POLITECHNIKA ŚLĄSKA
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
T. 1877/80

9 1980

informatyka

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

Proponujemy współpracę

Piszcie!

Środowisko informatyków, do którego przede wszystkim adresowana jest INFORMATYKA, mimo że formalnie dość jednolite, sprawia wrażenie zdezintegrowanego. Postępujący coraz szybciej podział na wąskie specjalizacje i sfery zainteresowań może w rezultacie spowodować zanik kontaktów pomiędzy poszczególnymi grupami. Informatyka jako całość stałaby się wtedy dziedziną abstrakcyjną, w ramach której praktyka ograniczona by została wyłącznie do wycinkowych prac konstruktorów sprzętu i oprogramowania, projektantów lub analityków systemów.

Powolny przepływ informacji i wspomniane trudności wymiany poglądów pomiędzy informatykami mogą doprowadzić nie tylko do znacznych strat gospodarczych i opóźnień technologicznych, ale także do następstw typu psychicznego — obojętności i zniechęcenia. Drogą do dającego satysfakcję współdziałania jest przecież przede wszystkim porozumienie.

INFORMATYKA, jako pismo fachowe, jest szansą dla środowiska. Jej łamy, otwarte dla wszystkich zainteresowanych, powinny zostać w większym niż dotychczas stopniu wykorzystane do szerokiej wymiany doświadczeń i poglądów.

Piszcie do nas o wszystkim, co w ramach informatyki wydaje Wam się ważne. Spróbujmy razem opisać rzeczywisty stan tej dziedziny w Polsce. Ułatwi to niewątpliwie ujawnienie istniejących możliwości i ograniczeń, a także spowoduje, że pojęcie „informatyka" stanie się czymś realnym, a w afekcie — w pełni zrozumiałym dla całego społeczeństwa. Ze swojej strony gwarantujemy każdą, możliwą w warunkach Redakcji pomoc.

W rubryce POGLĄDY będziemy zamieszczać rzeczowe, wnikliwe wypowiedzi, dotyczące najważniejszych problemów informatyki, nowych zastosowań, interesujących pomysłów i koncepcji. Znajdą tu miejsce dyskusje, wywiady, a także omówienia ważkich problemów i osiągnięć zagranicznych.

Jest ponadto rubryka LISTY, którą wykorzystać może każdy dla przekazania swoich racji — niekoniecznie z pozycji wybitnego eksperta. Spodziewamy się tutaj między innymi głosów krytycznych, informujących o wszelkich nieprawidłowościach, z jakimi niestety często stykają się użytkownicy informatyki, a także uwag oraz postulatów w stosunku do treści naszego pisma.

Zatem — czekamy.

REDAKCJA

WYDAWNICTWO NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA

SIGMA

CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH

ul. Świętokrzyska 14a
00-950 Warszawa
skrytka pocztowa 1004

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor naczelny: prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ

dr Krystyn BERNATOWICZ, prof. dr hab. inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zastępca redaktora naczelnego), doc. Zbigniew GACKOWSKI, mgr inż. Zbigniew GLUZA, dr Janusz GWIAZDA, mgr inż. Stanisław JASKÓLSKI, Władysław KLEPACZ (zastępca redaktora naczelnego), mgr inż. Wincenty ŁADA, dr inż. Tomasz PAWLAK, mgr inż. Antoni WIESNOWSKI

Sekretarz redakcji: mgr Teresa JABŁOŃSKA Red. techn.: Ewa KAMIŃSKA

RADA PROGRAMOWA

Prof. dr hab. Tadeusz PECHE (przewodniczący), mgr inż. Tomasz BAŃKOWSKI (sekretarz), mgr inż. Antoni BOSSOWSKI, mgr inż. Roman BURNO, prof. dr hab. Andrzej JANICKI, mgr inż. Jan KRAMARCZUK, prof. dr hab. inż. Juliusz KULIKOWSKI, prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ, gen. dr inż. Marian PASTERNAK, mgr inż. Bronisław PIWOWAR, mgr Zbigniew SUBSTYK, mgr Jerzy TRYBULSKI, doc. dr hab. Tadeusz WALCZAK, dr inż. Jan ŻYDOWO

Redakcja: 00-041 Warszawa, ul. Jasna 14/16, pokój 326, tel. 27-71-40, dyżury redakcji 10.00—13.00

Zakł. Graf. „Tamka". Zam. 330. Papier druk. sat. V kl. 70 g. A1. Obj. 5 ark. druk. Nakład 7000 egz. O-51.

Cena egzemplarza zł 30.— INDEKS 36124 Prenumerata roczna zł 360.—

Maller V. A. J.: CAFS — pamięć masowa adresowana według zawartości

INFORMATYKA 1980, nr 9, s. 4

Charakterystyka rozwiązań sprzętowych i programowych opracowanej przez firmę ICL pamięci masowej adresowanej według zawartości. Pamięć ta, o nazwie CAFS, pozwala znacznie zwiększyć w porównaniu do rozwiązań konwencjonalnych wydajność procesu wielokryteriowego wyszukiwania informacji. Podano zasady działania pamięci oraz uzyskane wyniki przetwarzania w różnych zastosowaniach.

Маллер В. А. Й.: CAFS — массовая память адресованная по содержанию

ИНФОРМАТИКА 1980, № 9, стр. 4

Характеристика технических и программных решений массовой памяти адресованной по содержанию, разработанной фирмой ICL.
Настоящая память, под названием CAFS, дает возможность значительно увеличить по сравнению с конвенциональными решениями производительность многокритерийного процесса поиска информации. Даются принципы действования памяти и полученные результаты обработки в разных видах применения.

Kamiński A.: Sprzęt RWPG wspomagający prace projektowe

INFORMATYKA 1980, nr 9, s. 9

Szczegółowy przegląd sprzętu do wspomagania prac projektowych, produkowanego w ramach Jednolitego Systemu Elektronicznych Maszyn Cyfrowych oraz Systemu Małych Elektronicznych Maszyn Cyfrowych. Przeprowadzono podział na sprzęt wspomagający obliczenia oraz sprzęt wspomagający dobór danych z katalogów.

Каминьски А.: Оборудование производства СЭВ вспомогающее проектные работы

ИНФОРМАТИКА 1980, № 9, стр. 9

Подробный просмотр оборудования вспомогающего проектные работы, производимого в рамках Единой Системы ЭВМ и Системы Малых ЭВМ. Выделяется оборудование вспомогающее подбор данных из каталогов.

Gackowski Z.: Informatyka w amerykańskiej dydaktyce

INFORMATYKA 1980, nr 9, s. 12

Charakterystyka stosowanych w USA metod zindywidualizowanego nauczania wspomaganego komputerem. Bardziej szczegółowo omówiono kurs CREATE dotyczący projektowania procesu takiego nauczania oraz podano efekty dydaktyczne nowych metod.

Гацковски З.: Применение вычислительной техники в дидактике США

ИНФОРМАТИКА 1980, № 9, стр. 12

Характеристика существующих в США методов индивидуального обучения вспомагаемого вычислительной машиной. Более подробно обсуждается курс CREATE, касающийся проектирования процесса такого рода обучения и указываются дидактические эффекты новых методов.

Bańkowski J., Faber R., Fiałkowski K. i inni: Uniwersalny pakiet przetwarzania i wyszukiwania informacji dla MERY 400

INFORMATYKA 1980, nr 9, s. 15

Charakterystyka uniwersalnego pakietu przetwarzania i wyszukiwania informacji SIM 400M przeznaczonego do stosowania na minikomputerach MERA 400. Oprócz typowych funkcji wyszukiwania informacji pakiet umożliwia wykonywanie złożonych działań arytmetycznych, co pozwala stosować go również w niektórych zastosowaniach przetwarzania danych na potrzeby zarządzania. Pakiet został wdrożony w Biurze Rady Głównej NOT do obsługi systemu informacji bibliograficznej oraz ewidencji tłumaczy i ekspertów NOT.

Баньковски Й., Фабэр Р., Фиалковски К. и другие: Универсальный пакет обработки и поиска информации для MERA 400

ИНФОРМАТИКА 1980, № 9, стр. 15

Характеристика универсального пакета обработки и поиска информации SIM 400 M предназначенного для использования на малых вычислительных машинах MERA 400. Кроме типичных функций поиска информации пакет дает возможность выполнять сложные аритметические задачи, что позволяет использовать его также в некоторых применениях обработки данных для потребностей управления. Пакет был внедрен в Бюро Главного Совета Главной технической организации (NOT) для обслуживания системы библиографической информации и учета переводчиков и экспертов NOT.

Langer A.: Informatyka w gospodarce mieszkaniowej

INFORMATYKA 1980, nr 9, s. 18

Charakterystyka struktury i zadań systemów informatycznych na potrzeby zarządzania gospodarką mieszkaniową, z podkreśleniem roli i osiągnięć Wojewódzkiego Ośrodka Informatyki Gospodarki Terenowej w Gdańsku. Podano praktyczne sposoby skutecznego wdrażania systemów informatycznych gospodarki mieszkaniowej.

Лангэр А.: Вычислительная техника в жилищном хозяйстве

ИНФОРМАТИКА 1980, № 9, стр. 18

Характеристика структуры и задач вычислительных систем для потребностей управления жилищном хозяйством. Подчеркивается роль и достижения Воевудского Центра вычислительной техники районного хозяйства в Гданске. Указываются практические способы эффективного внедрения вычислительных систем жилищного хозяйства.

Prószyński J.: JAD-78 — język przetwarzania informacji sformatowanych

INFORMATYKA 1980, nr 9, s. 20

Szczegółowa charakterystyka rozwiązań oraz sposobu użytkowania języka JAD-78 do przetwarzania informacji sformatowanych. Język ten, aktualnie wykorzystywany na komputerze IBM 370, ma szerszy zakres możliwości funkcjonalnych w porównaniu do podobnych rozwiązań zagranicznych. Podano przykład programu użytkowego oraz uwagi na temat praktycznego stosowania tego języka.

Прушыньски Й.: JAD-78 — язык обработки форматированных информации

ИНФОРМАТИКА 1980, № 9, стр. 20

Подробная характеристика решений и способа использования языка JAD-78 для обработки форматированных информации. Этот язык, применяемый в настоящее время на вычислительной машине IBM 370, имеет более широкий объем функциональных возможностей по сравнению с похожими иностранными решениями. Указываются примеры прикладной программы и замечания, касающиеся практического использования данного языка.

Maller V. A. J.: CAFS — the content addressable file store

INFORMATYKA 1980, No 9, p. 4

Characteristics of hardware and software solutions of the ICL content addressable file store. The store, called CAFS, in comparison with conventional methods extends enormously the performance of multicriteria information retrieval. Presented CAFS operation principles, as well achieved results in different applications.

Maller V. A. J.: CAFS — ein inhaltsadressierbarer Massenspeicher

INFORMATYKA 1980, Nr 9, S. 4

Die Charakteristik von Hardware- und Softwarelösungen des von der Firma ICL entwickelten inhaltsadressierbaren Massenspeichers. Der Speicher, genannt CAFS, ermöglicht die mehrfache Leistungssteigerung des Informationswiederauffindens mit mehreren Kriterien im Vergleich zu konventionellen Lösungen. Es wurden die Wirkungsweise des Speichers und die erreichten Verarbeitunsergebnisse in verschiedenen Anwendungen angegeben.

Kamiński A.: COMECON-hardware for computer assisted design

INFORMATYKA 1980, No 9,~s. 9

Detailed preview of the hardware for computer assisted design, manufactured within the Unified System of Computers (JS EMC) and the Minicomputers System (SM EMC). The hardware have been classified in two groups: for assisted computation and for assisted data selection from cataloques.

Kamiński A.: RGW-Hardware für rechnergestützte Projektierungsarbeit

INFORMATYKA 1980, Nr 9, S. 9

Ausführliche Vorschau von Hardware für rechnergestützte Schönefeld bestimmten Luftverkehrsteuerungsystems, das Kleinrechnersystems (SM- EMC) produziert wird. Es wurde die Einteilung in zwei Ausrüstungsgruppen und zwar für rechnergestützten Berechnungen und für rechnergestützte Datenauswahl aus den Katalogen, durchgeführt.

Gackowski Z.: Data processing in american didactics

INFORMATYKA 1980, No 9, p. 12

Characteristics of the applied in the USA methods for computer assisted individualized teaching. Discussed with more detail the CREATE course for such teaching design and presented didactic effects of the new methods.

Gackowski Z.: EDV in der amerikanischen Didaktik

INFORMATYKA 1980, Nr. 9, S. 12

Die Charakteristik der in der USA verwendeten Methoden für den rechnerunterstützten individualisierten Unterricht Mehr genau wurden der CREATE-Lehrgang für die Projektierung eins derartigen Unterrichtsprozesses und die didaktischen Effekte der neuen Methoden angegeben.

Bańkowski J., Faber R., Fiałkowski K. a.o.: The universal information processing and retrieval program package for MERA 400 minicomputer

INFORAMATYKA 1980, No 9, p. 15

Characteristics of the universal processing and retrieval program package SIM 400M, destined for application on MERA 400 minicomputers. Apart from typical functions of information retrieval, the package makes possible the execution of complex arithmetic operations, so it can be also applied for some kinds of management data processing. The package has been implemented in the Bureau of the NOT Main Council for bibliographic system, as well for interpreters and experts register.

Bańkowski J., Faber R., Fiałkowski K. u.a.: Das universelle Informationsverarbeitung- und Wiederauffindungprogrammpaket für MERA 400 Kleinrechner

INFORMATYKA 1980, Nr 9, S. 15

Die Charakteristik des universellen Informationsverarbeitung und- Wiederauffindungprogrammpakets SIM 400M für Verwendung auf MERA 400 Kleinrechnern. Ausser der typischen Informationswiederauffindungfunktion ermöglicht das Paket die Ausführung der zusammengesetzen arithmetischen Operationen, dadurch auch manche Datenverarbeitungsanwendungen für Verwaltungszwecke realisiet werden können. Das Paket wurde im Büro des NOT-Hauptrates zur Bedienung eines bibliographischen Informationssystems, sowie einer Dolmetscher- und Sachverständigerdatei eingesetzt.

Langer A.: Data processing in dwelling resources management

INFORMATYKA 1980, No 9, p. 18

Structure and tasks characteristics of data processing systems for dwelling resources management with emphasis on the part and achievements of the Provincial Computer Centre of Local Administration in Gdańsk. Presented practical methods of effective data processing systems implementation for dwelling resources management.

Langer A.: Datenverarbeitung in der Wohnungswirtschaft

INFORMATYKA 1980, Nr 9, S. 18

Die Struktur- und Aufgabencharakteristik von Datenverarbeitungssystemen für die Wohnungswirtschaftverwaltung, mit der Unterstreichung der Rolle und der Leistungen der Wolwodschaftlichen Datenverarbeitungszentrum der Komunalwirtschaft in Gdańsk. Es wurden die praktischen Anweisungen für den wirkungsvollen Einsatz von Datenverarbeittungssystemen der Komunalwirtschaft angegeben.

Prószyński J.: JAD-78 — the language for formated information processing

INFORMATYKA 1980, No 9, p. 20

Detailed characteristics of solutions and utilization of the JAD-78 language for formated information processing. The language, actually operated on IBM 370 computer, has more functional possibilities in comparison to similar foreign solutions. Presented example of an application program, as well some remarks on practical application of the language.

Prószyński J.: JAD-78 — eine Programmiersprache für die Verarbeitung der formatierten Informationen

INFORMATYKA 1980, Nr 9, S. 20

Die ausführliche Charakteristik der Lösungen und der Verwendungsweise der JAD-78 Programmiersprache für die formatierte Informationsverarbeitung. Die Sprache, die jetzt auf IBM 370 Rechner angewendet wird, hat breitere Funktionsmöglichkeiten im Vergleich zu ähnlichen ausländischen Lösungen. Es wurden das Beispiel eines Anwendungsprogramms und die Bemerkungen zum Thema der praktischen Verwendung dieser Sprache angegeben.

Informatyka

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 9
MIESIĘCZNIK
1980
ROK XV
Wrzesień

ORGAN KOMITETU INFORMATYKI, MINISTERSTWA NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI ORAZ KOMITETU NAUKOWO-TECHNICZNEGO NOT DS. INFORMATYKI

P. 1877/80

W NUMERZE:

Strona

CAFS — pamięć masowa adresowana według zawartości
V. A. J. Maller 4

Sprzęt RWPG wspomagający prace projektowe
Aleksander Kamiński 9

Informatyka w amerykańskiej dydaktyce
Zbigniew Gackowski 12

Uniwersalny pakiet przetwarzania i wyszukiwania informacji dla MERY 400
Jacek Bańkowski, Roman Faber, Konrad Fiałkowski, Marian Furman, Konrad Karpiński, Mieczysław Muraszkiewicz, Zbigniew Nowicki, Jerzy Solak 15

Informatyka w gospodarce mieszkaniowej
Adam Langer 18

JAD-78 — język przetwarzania informacji sformatowanych
Piotr Prószyński 20

Społeczeństwo informatyczne według V. Giscarda d'Estaing
opr. *Tadeusz Markowski* 23

Z KRAJU

Sprawa informatyki
Zbigniew Gluza 25

ZE ZJEDNOCZENIA INFORMATYKI

Kronika przeobrażeń — bilans dokonań ZETO Katowice
Krystyn Bernatowicz 29

Informatyka w Centralnej Składnicy Zaopatrzenia PKS
Stanisław Dąbkowski, Izabella Kowalik 32

ZE ŚWIATA

Najnowsze tendencje w dziedzinie komputerowych systemów sterowania
Janusz Zalewski 34

Stowarzyszenie austriackich informatyków *(W.K.)* 36

RECENZJE

Panorama informatyki
Stanisława Bonkowicz-Sittauer 37

TERMINOLOGIA

O jednolitą terminologię „Sprzęg"
Janusz Zalewski 39

POGLĄDY

Czy istnieje „polska szkoła informatyki"?
Juliusz Lech Kulikowski III str. okładki

Cz.3573

Korzystając z uprzejmości firmy ICL, która wyraziła zgodę na przetłumaczenie i opublikowanie poniższego artykułu z czasopisma ICL TECHNICAL JOURNAL (November 1979), możemy zaprezentować Czytelnikom interesujące rozwiązanie systemowe, zwielokrotniające efektywność wielokryteriowego wyszukiwania informacji. (Red.)

V. A. J. MALLER
ICL Research & Advanced Development Centre
Wielka Brytania

CAFS – pamięć masowa adresowana według zawartości

Zastosowanie specjalizowanego sprzętu w celu zwiększenia wydajności procesów przetwarzania danych stanowi obecnie przedmiot wielu prac badawczych, co znajduje odbicie w bogatej literaturze poświęconej tym zagadnieniom. Chociaż zdania na temat proponowanych rozwiązań sprzętowych są podzielone, istnieje jednak ogólna zgodność, że w tym zakresie istnieją znacznie większe możliwości niż w zakresie ulepszania oprogramowania.

Podstawowym motywem do podjęcia badań omawianych w niniejszym artykule było przekonanie, że konwencjonalne systemy komputerowe budowane według klasycznej koncepcji von Neumanna są już niezdolne do spełniania obecnych i perspektywicznych potrzeb użytkownika w sposób dostatecznie efektywny i skuteczny, zarówno jeśli chodzi o wydajność, jak i dogodność korzystania z systemu. Zmieniające się tendencje sposobu przetwarzania danych z wsadowego na interakcyjny jeszcze bardziej zaostrzyły sytuację w tej dziedzinie.

W przeszłości wydajność systemu określano na ogół na podstawie pomysłowości rozwiązań oprogramowania oraz mocy obliczeniowej samego procesora. Zwiększająca się szybko złożoność i doskonałość elementów półprzewodnikowych pozwala jednak realizować obecnie tanie rozwiązania sprzętowe, które do niedawna były niepraktyczne lub niekiedy wręcz niemożliwe do wykonania. Nowe możliwości uzyskane dzięki szybkiemu rozwojowi technologii wielkiej i bardzo wielkiej skali integracji radykalnie zmieniły podejście do projektowania systemów komputerowych. Koncepcja realizacji układu adresowania pamięci masowej według zawartości określanej skrótem CAFS (ang. *Content Addressable File Store)* może być przykładem tego nowego podejścia.

CELOWOŚĆ ADRESOWANIA WEDŁUG ZAWARTOŚCI

Rozwiązania pamięci adresowanej według zawartości lub tak zwanej pamięci asocjacyjnej są dyskutowane w literaturze od wielu lat. Pomimo, iż użyteczność rozwiązań tego typu jest ogólnie potwierdzana, proponowane dotychczas rozwiązania miały charakter bardzo uproszczony. We wszystkich opisywanych przypadkach konstruktorzy dążyli do skonstruowania pamięci, do której dostęp opierałby się na wykorzystaniu raczej wewnętrznych cech danych (pełniących funkcje kluczy), niż na tworzeniu tablic odniesienia określających dokładnie potrzebne powiązania.

Koncepcja nie jest zatem nowa. Wymagania na urządzenia tego typu wynikają z obserwacji, że w większości przypadków pobieranie informacji ze zbiorów opiera się na porównywaniu informacji przeszukiwanej z informacją wzorcową. Ta metoda przeszukiwania zbiorów jest tak powszechnie stosowana, że często nie zauważa się, że w gruncie rzeczy zastosowano w niej adresowanie według zawartości. I rzeczywiście w wielu instalacjach około 60% czasu maszyny wykorzystuje się na przeszukiwanie szeregowe. Odbywa się to — przykładowo — przy tworzeniu zestawień wynikowych lub selektywnej aktualizacji zbiorów.

Wykonywanie tych czynności za pomocą sprzętu konwencjonalnego wymaga wprowadzenia do systemu każdego zapisu zbioru docelowego, sprawdzania jego powiązań, a następnie albo odrzucenia, albo też przetworzenia go w określony sposób na zbiór wyjściowy.

Operacje te są nieefektywne, gdyż rzeczywiste działania na zbiorze są określone w każdym przebiegu przez liczbę zdarzeń zewnętrznych pojawiających się od poprzedniego przebiegu, która to liczba będzie prawdopodobnie niewielka. W rzeczywistości w wielu zastosowaniach tego rodzaju „częstość trafień" w zbiorach może nie przekraczać 5% istniejących już tam zapisów. W czasach, gdy pamięci na taśmie magnetycznej stanowiły jedyny rodzaj pamięci masowej, nieefektywność ta była tolerowana, ponieważ stanowiła część naturalnego sposobu przeglądania taśmy.

Obecnie wśród użytkowników dysponujących określonym stopniem swobody wyboru sprzętu niewielu już będzie chciało zapisywać swoją informację na nośniku, do którego jedynym sposobem dostępu jest przewinięcie od początku do końca kilkuset metrów taśmy. Pojawienie się nośników na dyskach z ruchomą głowicą pozwoliło uzyskać pamięć o *pseudoswobodnym* (ang. *pseudorandom)* dostępie, a więc pozwoliło stosować także opracowane w tym samym czasie metody indeksowania, zakładając, że w ten sposób będą wyszukiwane zapisy o wysokim prawdopodobieństwie występowania. Stosowanie tej metody jest konieczne przy pracy interakcyjnej, gdzie wymagana jest duża selektywność wyszukiwania danych oraz krótki czas oczekiwania na odpowiedź. Pamięć dyskowa nie jest jednak, jak wiadomo, urządzeniem o rzeczywistym dostępie swobodnym i w konsekwencji efektywne indeksowanie zbiorów jest możliwe tylko w jednym z kryteriów wybierania. Ponadto indeksy mogą mieć bardzo niewygodne wartości. Dla prostych zbiorów indeksowych i zbiorów o dostępie swobodnym w wielu przypadkach wystarczające są nagłówki. Jednak w przypadkach, gdy funkcje kluczy mają pełnić dane wtórne, liczba oraz średnia długość indeksów może

alarmująco rosnąć w miarę wzrostu wielkości i złożoności danych pierwotnych. Te przyczyny prowadzą w zasadzie do absurdalnych sytuacji, w których indeksy mogą zajmować dwukrotnie, a nawet czterokrotnie większy obszar pamięci w stosunku do obszaru zajmowanego przez dane, których te indeksy dotyczą.

Trudności związane z posługiwaniem się indeksami są dwojakie. Po pierwsze — wymagane jest bezpośrednie manipulowanie indeksami, a po drugie — komplikuje to eksploatację. Aktualizacja danych pierwotnych może wywołać powtarzające się wielokrotnie czynności aktualizacji, które mogą wymagać pracochłonnego przetwarzania, a w konsekwencji stanowić poważne obciążenie czasowe komputera przy pracy w czasie rzeczywistym. Nie uwzględnia się również, że operacje na indeksach nie pokrywają całego zakresu użytecznych funkcji. Występuje to przykładowo w sytuacji, gdy kryterium wybierania ustala się na podstawie wzajemnych relacji pomiędzy dwoma lub większą liczbą danych w tym samym zapisie. Indeksy są w rzeczywistości bardzo niedokładnym odzwierciedleniem zbiorów i w konsekwencji ich użyteczność jest niekiedy wątpliwa.

Kolejny problem, szczególnie związany z pracą w czasie rzeczywistym, polega na trudności określenia sposobu postępowania z pytaniami zawierającymi niedokładnie określone argumenty wyszukiwania. Pytania tego typu mają często wyrażenia wykazujące *zamazaną zgodność* (ang. *fuzzy matching)* z poszukiwanym argumentem, co wynika z nieprecyzyjności ludzkiego wysławiania się. Efektywne rozwiązanie tego problemu wiąże się ściśle z rozwiązaniem problemu akceptowalności wprowadzenia niepoprawnych informacji wejściowych do systemów informatycznych.

Dotychczas omawiane były tylko zbiory danych, natomiast nie rozważano baz danych. Chociaż istnieją różne poglądy na temat istoty baz danych, istnieje ogólna zgodność, że termin ten określa jednolity zespół danych o większej ogólności od zbioru tradycyjnego, który może być wykorzystywany przez różnorodne programy użytkowe. Wykorzystanie danych przez wiele programów wywołuje inny problem. Każdy program w określony sposób przetwarza dane, a następnie zapisuje powtórnie w pamięci. Odwzorowania przetworzonych danych są często bardzo złożone wskutek braku możliwości skonstruowania pamięci o strukturze dostosowanej do zróżnicowanych wymagań programów użytkowych. W zastosowaniach konwencjonalnych prowadzi to często do powstania splotów struktur logicznych i fizycznych ze złożonymi systemami indeksów i powiązań, których każda reorganizacja jest niezwykle trudna, a rozszerzenie wymaga wykonania pełnego cyklu kompilacji.

Stosowane obecnie rozwiązania baz danych pozwalają jednak budować systemy spełniające bardzo różnorodne wymagania operacyjne (zarówno dla systemów działających w trybie wsadowym, jak i w czasie rzeczywistym) w przypadkach, gdy mogą one być dokładnie zdefiniowane. Rozwiązania te są znacznie mniej efektywne w systemach wyszukiwania z pytaniami tworzonymi doraźnie, zwłaszcza zaś z pytaniami zawierającymi wiele kluczy wyboru zapisu. Pytania tego typu w wielu przypadkach mogą być traktowane wyłącznie jako wspomagające zadania wsadowe, które chociaż nieco ratują sytuację, są irytujące dla użytkowników preferujących pracę interakcyjną.

Konwencjonalne struktury sprzętu wg schematów von Neumanna pozwalają wprawdzie uzyskiwać rozwiązania omówionych wyżej problemów w sensie funkcjonalnym, jednak nie zapewniają rozwiązań efektywnych, a pracę interakcyjną ograniczają do prostych transakcji. Projektant systemu ma zatem dylemat: albo zapewnienia w pakiecie programowym ogólnych metod wybierania, opartych głównie na wyszukiwaniu szeregowym w trybie przetwarzania wsadowego, albo też zaoferowania złożonych systemów indeksowania, które w najkorzystniejszym przypadku pozwolą uzyskać tylko niektóre cechy systemu czasu rzeczywistego o ograniczonej wydajności, przy znacznych nakładach na kompilację indeksów i całościowe uaktualnianie systemu.

Istota możliwych rozwiązań opiera się na fakcie, że pomimo nieefektywności wyszukiwania szeregowego, często jest to jedyne możliwe rozwiązanie, a towarzyszące mu straty muszą być niestety akceptowane. Celowym jest zatem zbadanie możliwości zrealizowania autonomicznego bloku wyszukiwania, który wykonywałby te czynności, zwalniając procesor centralny od wykonywania prostych, lecz czasochłonnych procedur porównywania i testowania.

W literaturze szeroko dyskutowane są możliwości zgrupowania wszystkich funkcji zarządzania danymi w specjalizowanej jednostce, tak zwanej maszynie bazy danych, działającej niezależnie od procesora centralnego. Chociaż taka funkcjonalnie zdecentralizowana architektura potencjalnie może zapewnić uzyskanie efektywnych i niezawodnych rozwiązań, niemniej jej realizacja wymaga rozwiązania jeszcze wielu problemów. Istotną poprawę parametrów przetwarzania można uzyskać w rezultacie umieszczenia w urządzeniu pamięciowym określonych funkcji wyszukiwania i odtwarzania, działających pod kontrolą rezydującego w jednostce centralnej systemu zarządzania danymi.

Projekty takich rozwiązań opracowało w ostatnich latach wiele różnych zespołów badawczych. Między innymi, pamięć tego typu o nazwie CAFS opracowano w ośrodku badawczo-rozwojowym (Research and Advanced Development Centre) firmy ICL.

CAFS jest pamięcią dyskową zawierającą specjalizowany sprzęt działający pod nadzorem oprogramowania, w którym do wielokryteriowego wybierania danych z pojedynczych lub wielu połączonych zbiorów zastosowano metodę przetwarzania równoległego. Istotne wymaganie nakładane na ten sprzęt sprowadza się do równoległego wykonywania złożonych funkcji efektywnego wyszukiwania w kilku strumieniach danych przy równoległym odczytywaniu wielu kanałów dyskowych. Chociaż rozwiązania te uzyskano dla zbiorów zapisanych na dyskach z ruchomą głowicą, można je stosować również dla innych rodzajów pamięci o dostępie swobodnym, takich jak bębny magnetyczne, dyski ze stałymi głowicami, pamięci na domenach magnetycznych itp. Przy projektowaniu starano się unikać stosowania nietypowych technologii, wykorzystując istniejącą bazę elementową, co zapobiegło niebezpieczeństwu zakłócenia eksperymentu systemowego eksperymentem sprzętowym.

WYMAGANIA FUNKCJONALNE

Uzyskanie dużej elastyczności i użyteczności pamięci CAFS wymagało szczegółowego wyważenia rozwiązań sprzętowych i programowych. Projektanci dążyli do skonstruowania hierarchicznego systemu filtrowania informacji, w którym dane przesyłane z dużą szybkością są analizowane przez proste powtarzające się układy, przy czym malejąca liczba coraz bardziej złożonych operacji wykonywana jest w malejącej liczbie bardziej rozbudowanych układów, których kulminacją są procedury wykonywane w procesorze centralnym. Zbudowanie takiej struktury wymaga określenia niezależnych od siebie funkcji o wysokiej powtarzalności. Przekonanie o możliwości uzyskania takiej realizacji uzyskano na podstawie osiągniętego powodzenia w szerokim stosowaniu pakietów programowych tworzenia zestawień wynikowych, jakie np. stwarza opracowany w firmie ICL pakiet FIND 2. Wiele tych programów zawiera parametryczne procedury ogólnego przeznaczenia, które mogą być zrealizowane sprzętowo.

Niezależnie od tego, stało się jasnym, że zachowanie stosunkowo prostych struktur zbiorów wymaga utrzymania dotychczasowej złożoności sprzętu. W praktyce oznacza to nałożenie określonych ograniczeń na stosowanie zapisów hierarchicznych. Nie można tego uważać za istotną wadę, ponieważ na realizację projektu znaczny wpływ miała metoda normalizacji E. F. Codda, ujęta w jego programie realizacji bazy danych. Projekt CAFS poprzedziły studia możliwych zastosowań, z których wynikło, że w pamięci dyskowej pożądana jest możliwość realizacji następujących funkcji:

1) oceny wyrażeń wyboru zapisów zawierających funkcje boolowskie wielu zmiennych korzystające z operatorów logicznych I, LUB, NIE

2) oceny wyrażeń wyboru zapisów zawierających ważone funkcje progowe wielu zmiennych

3) zestawiania podzbiorów wybranych zapisów w celu powtórnego przekazania do procesora centralnego tylko danych wymaganych w procesie generacji zadania

4) zliczania zapisów zgodnych z wyrażeniem stanowiącym kryterium wyboru

5) wykorzystywania relacji $\equiv$, $\not\equiv$, $>$, $<$, $\geqslant$, $\leqslant$ pomiędzy wyspecyfikowanymi wartościami kluczy i danymi (jako członów wyrażeń wyboru zapisów)

6) maskowania elementów danych z dokładnością do co najmniej bajtu lub znaku

7) łączenia poszczególnych określeń według zgodności tematycznej

8) wykorzystywania maksymalnych i minimalnych wartości danych jako kryteriów wyszukiwania

9) sumowania określonych wartości elementów danych w zapisach spełniających warunki kryterium selekcji

10) porównywania wartości elementów danych tego samego typu, pełniących funkcje członów wyszukiwanych. Wymaganie to rozszerzono później również o operacje arytmetyczne dodawania i odejmowania wartości i symboli danych

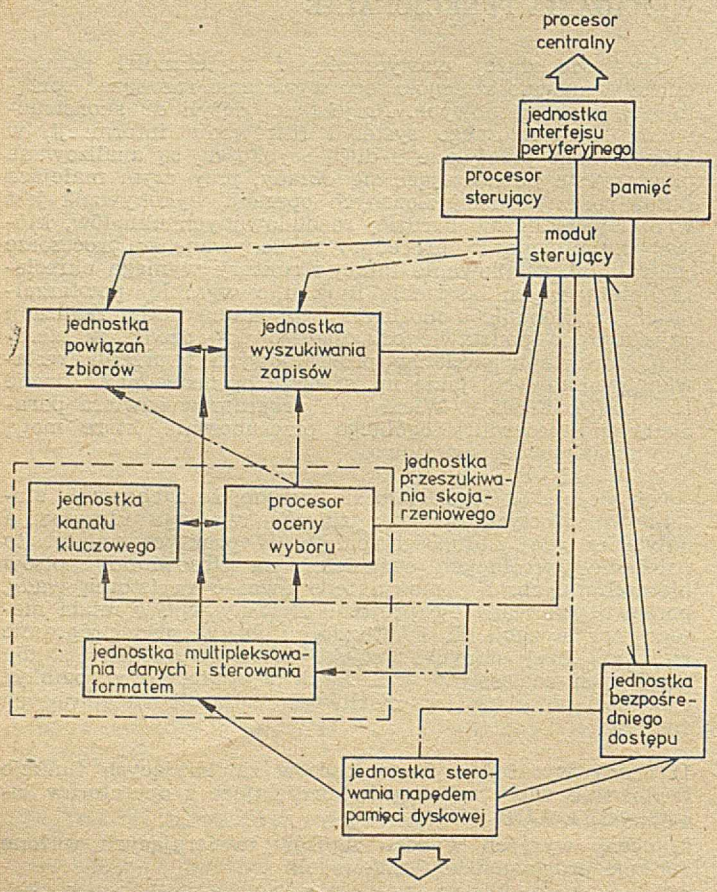
11) oceny wyrażeń stanowiących kryterium selekcji w zapisach wirtualnych tworzonych przez łączenie dwu lub więcej zbiorów fizycznych

12) wyprowadzania na zewnątrz zbioru zapisów zgodnych z kryterium selekcji w celu zlikwidowania nadmiarowości z warunkiem zliczania liczby zapisów nietypowych.

Pierwsze siedem z wymienionych funkcji zrealizowano początkowo w małym systemie eksperymentalnym, który został poddany wstępnej ocenie. Na podstawie uzyskanych wyników wykonano jednostkę sterującą pamięci dyskowej zawierającą sprzęt realizujący pełny zestaw funkcji autonomicznego skojarzonego przeszukiwania.

SPRZĘT

Projektanci przyjęli założenie, że specjalne cechy jednostki sterującej dyskiem w systemie CAFS będą uzupełniały standardowe funkcje bezpośredniego dostępu urządzeń konwencjonalnych, tzn. funkcje blokowego zapisu i odczytu.



Rys. 1 Bloki funkcjonalne jednostki sterującej systemu CAFS

Zgodnie z ogólnym schematem blokowym, przedstawionym na rys. 1; wspomniana jednostka sterująca zawiera sześć następujących zasadniczych zespołów:

1) procesor sterujący
2) jednostkę bezpośredniego dostępu
3) jednostkę skojarzonego przeszukiwania
4) jednostkę wyszukiwania zapisów
5) jednostkę powiązań zbiorów
6) jednostkę sterowania napędem pamięci dyskowej.

Jako procesor sterujący zastosowano komputer z pamięcią 64 K bajtów, identyczny do stosowanego w jednostce sterującej urządzenia końcowego ICL 7503. Jego najważniejsze funkcje to planowanie zadań i zarządzanie zasobami.

Jednostka bezpośredniego dostępu realizuje standardowe funkcje blokowego zapisu i odczytu.

Jednostka skojarzonego przeszukiwania (ang. *associative searching unit)* wykonuje równoległe czynności przeszukiwania na multipleksowanych strumieniach danych uzyskiwanych w wyniku równoległego odczytywania kilku kanałów dyskowych. Pamięć dyskową wyposażono w dodatkowe wzmacniacze odczytu, co pozwala równolegle odczytywać sygnały z kilku głowic. Do jednej jednostki sterującej można dołączyć do ośmiu jednostek dyskowych wielogłowicowych i sześciu jednostek dyskowych z pojedynczymi głowicami odczytu, co w przypadku zastosowania jednostek typu EDS 60 daje łączną pojemność pamięci 840 M bajtów. W jednostce skojarzonego przeszukiwania można wyróżnić trzy podstawowe podzespoły:

- multipleksowania i sterowania formatem
- kanału kluczowego
- procesora oceny wyboru.

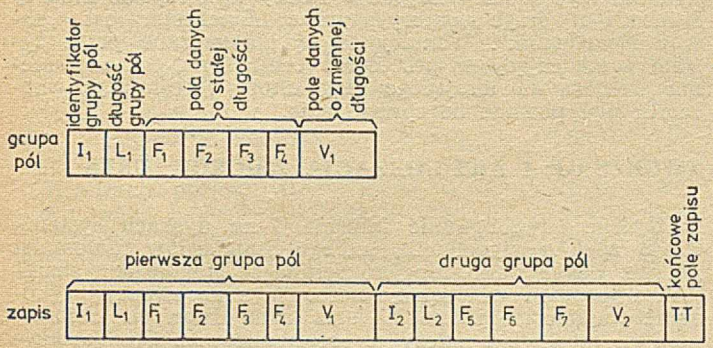
Podzespół multipleksowania i sterowania formatem pobiera nieprzetworzone dane z wielu dyskowych kanałów odczytu i wytwarza multipleksowany sygnał wyjściowy wysyłany na szynę wyjściową o szerokości jednego bajta i przepustowości 4 M bajtów/s. W opracowanym systemie można wykorzystywać 12 niezależnych kanałów dyskowych, z których do dziesięciu może znajdować się w jednostce wielogłowicowej obsługującej zadania wymagające szybkiego przeszukiwania. Podzespół ten wytwarza również informację sterującą formatem, wykorzystywaną w innych jednostkach i zawierającą przykładowo takie informacje, jak: początek zapisu, początek pola, koniec zapisu.

Podzespół kanału kluczowego pozwala przyporządkować każdemu zadaniu do szesnastu rejestrów kluczowania i maskowania łącznie z odpowiednimi komparatorami. Równocześnie można wykonywać do siedmiu zadań. Kanały kluczowe po wprowadzeniu do nich odpowiednich kluczy i masek działają równolegle na strumieniu danych i pozwalają dla badanego zapisu określać typ klucza, odpowiedniki kluczy, wyznaczać nierówności „mniejszy" i „większy" oraz ich odwrotności logiczne. Operacje te są wykonywane na bieżąco bez buforowania informacji odczytywanych ze ścieżek. Po wykonaniu specyficznych dla danego kanału kluczowego funkcji prównania wynik zostaje zapamiętany, a następnie wykorzystywany jako argument mikroprogramu wykonywanego przez procesor oceny wyboru po porównywaniu wszystkich kluczy dla tego zapisu, tzn. po wykryciu końca zapisu.

Omawiany procesor jest małym, specjalnie zaprojektowanym komputerem do przetwarzania wektorów z indywidualnym programowaniem dla każdego zadania wyszukiwania i może równocześnie wykonywać kilka programów wyszukiwania. Dla zapewnienia właściwego funkcjonowania kanałów kluczowych wymagane jest, aby dane przechowywane na dysku miały stały format lub cechę samoidentyfikacji. W końcowej fazie realizacji projektu podjęto decyzję zaadaptowania formatu dopuszczającego zapisy o zmiennej długości i wielokrotne występowanie grup pól o zmiennej długości. Każda grupa pól poprzedzana jest kodami identyfikatora oraz długości i może zawierać zbiór pól danych o stałej długości, z następującym po nim polu danych o zmiennej długości (patrz rys. 2). Jeżeli wymagane jest porównanie określonego pola danych z informacją kluczową, pole to może być wyizolowane za pomocą maski przechowywanej w kanale kluczowym łącznie z danymi. Cecha ta pozwala łatwo sprawdzać zgodność tematyczną w przypadku, gdy przeszukiwane są dane o zmiennej długości typu wyrazów tekstu słownego.

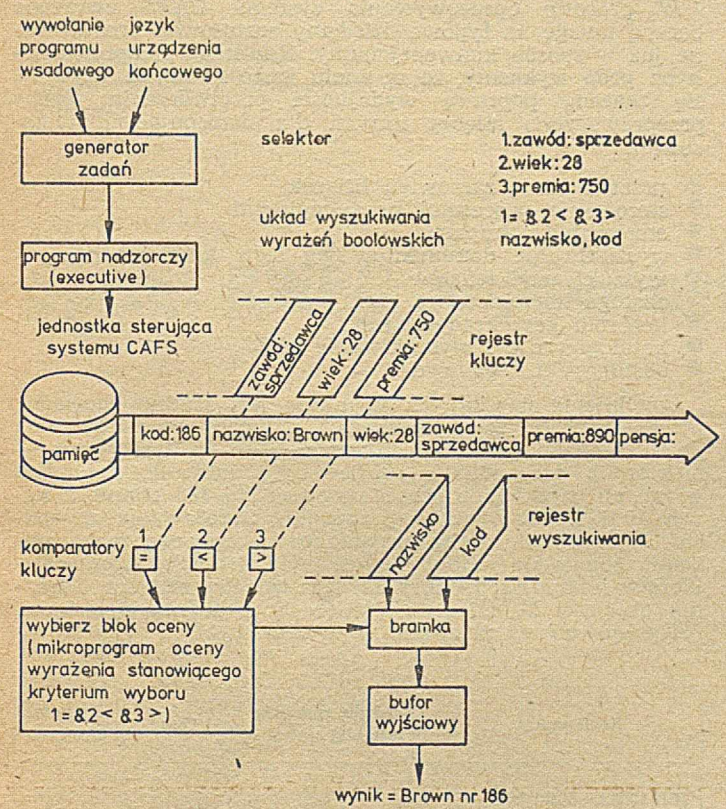
Podczas gdy jednostka skojarzonego przeszukiwania dokonuje porównania z informacją kluczową, jednostka wyszukiwana zapisów (ang. *record retrieval unit)* porównuje

swoją listę identyfikatorów ze strumieniem danych i gromadzi zawartości oznaczonych pól każdego zapisu. W przypadku, gdy stwierdza się, że zapis jest „trafiony", zostaje on zwrócony użytkownikowi (zaakceptowany), natomiast w przeciwnym przypadku zostaje on przepisany. Własność sprzętu umożliwiająca rozblokowanie i wyprowadzenie zapisów jest szczególnie cenna przy pracy interakcyjnej wymagającej dużej przepustowości. Dane z jednostki wyszukiwania zapisów przekazywane są do pamięci procesora sterującego, gdzie w razie potrzeby mogą być dalej przetwarzane, zanim zostaną zwrócone do pola roboczego użytkownika procesora centralnego. Dalsze przetwarzanie może przykładowo polegać na arytmetycznej ocenie wybieranych wyrażeń i sumowaniu wybranych wartości pól.



Rys. 2. Format zapisu w systemie CAFS

Mechanizm wybierania ilustruje rys. 3. Zadanie wyszukiwania, które może być wywołane z urządzenia końcowego lub z programu przetwarzanego wsadowo może przykładowo mieć postać „PODAJ NAZWISKO I NUMER SŁUŻBOWY DLA ZAWODU = SPRZEDAWCA I WIEKU < 28 oraz PREMII > 750". Zadanie to jest kompilowane przez programy zarządzania danymi w procesorze centralnym na ciąg zadań porównywania i wyszukiwania.

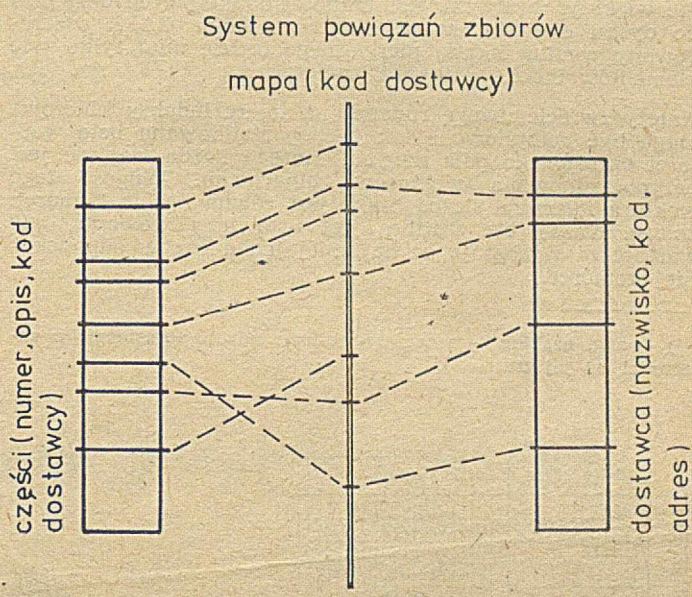


Rys. 3 Mechanizm wybierania

Ciąg ten ma postać listy zawierającej dane kluczowe, mikroprogram sterujący pracą procesora oceny wyboru i listę danych uzyskanych z wybranych zapisów. Lista ta jest następnie przekazywana przez system operacyjny procesora centralnego do jednostki sterującej CAFS, łącznie z fizycznymi adresami poszukiwanych obszarów zbiorów. Zależnie od rozmiaru zbioru i przyjętej metody indeksowania wielkość tych obszarów może zmieniać się w granicach od jednej ścieżki do pełnej pojemności pakietu dyskowego. Procesor sterujący po zaakceptowaniu zadania wybiera odpowiednią jednostkę pamięci dyskowej, a następnie przesyła parametry zadania do pozostałych zespołów CAFS.

Istotne rozszerzenie możliwości systemu daje jednostka powiązań zbiorów (ang. *file correlation unit*). Jednostka ta pozwala oceniać wybrane wyrażenia w bezpośrednim powiązaniu z fizycznymi zbiorami, bez konieczności sortowania i sprawdzania zgodności wyników pośrednich lub korzystania ze wstępnie przetworzonych struktur wskaźnikowych przy założeniu, że w obu zbiorach istnieją te same pola danych. Zasadniczą częścią tej jednostki jest pamięć o strukturze 256 × 1 bit, a każde miejsce pamięci może być adresowane przez część wyznaczającą wartość wybranego pola danych zapisu przetwarzanego przez jednostkę skojarzonego przeszukiwania.

W przypadku gdy jednostka ta napotyka poszukiwany zapis, następuje ustawienie adresowanego bitu. W rezultacie w chwili zakończenia operacji wyszukiwania w pamięci znajduje się zbiór różnych pól danych zakodowanych jako adresy występujące w oznaczonych polach wszystkich zapisów zgodnych z wyrażeniem stanowiącym kryterium selekcji. W kolejnym procesie przeszukiwania tego samego lub innego zbioru, ponownie mogą być pobrane podczas przetwarzania zapisu te same zakodowane wartości. W tym przypadku stan adresowanego bitu może być potraktowany przez mikroprogram oceniający wybierane wyrażenie jako kluczujące wyjście komparatora kanału, co pozwala prowadzić połączoną operację wyszukiwania dla dwóch zbiorów. Ilustruje to rys. 4, na którym pokazano strukturę dwóch zbiorów: części wyrobu oraz dostawców.



Rys. 4 Ilustracja powiązań zbiorów zadania: znajdź wszystkich dostawców części X w mieście A

Załóżmy, że należy znaleźć odpowiedź na pytanie: Znajdź wszystkich dostawców części X w mieście A. Dla uzyskania rozwiązania przeszukiwany jest najpierw zbiór części, przy czym nazwa części X traktowana jest jako wyrażenie stanowiące kryterium selekcji. Dla wszystkich znalezionych zapisów ustawiany jest odpowiedni bit mapy, przy czym funkcję adresu pełni kod dostawcy. Następnie przeszukiwany jest zbiór dostawców, przy czym jako wybierane wyrażenie wykorzystuje się nazwę miasta A i ustawiony w mapie bit adresu dostawcy. Ze wszystkich zapisów wybrane zostaną więc wszystkie nazwiska dostawców zgodnie z tym wyrażeniem.

Pamięć mapy bitowej może być adresowana bezpośrednio za pomocą pola danych, numerycznego ekwiwalentu przechowywanego w zapisie lub za pomocą wartości uzyskanej w wyniku haszowania [1]) sprzętowego. Rozwiązanie to może być stosowane w odniesieniu do pól wirtualnych, zgromadzonych dynamicznie z więcej niż jednej pozycji zapisu, jakkolwiek haszowanie używane w ten sposób może dać fałszywe **trafienia** (ang. *false hits)* lub **duchy** (ang. *ghosts),* lecz liczba takich trafień może być bardzo zredukowana w rezultacie zastosowania wielu tablic bitowych, z których każda jest adresowana przez inną funkcję haszującą. Usuwanie pozostałych **duchów** odbywa się za pomocą operacji śledzenia wstecznego (ang. *backtracking).*

ORGANIZACJA I INDEKSOWANIE ZBIORÓW

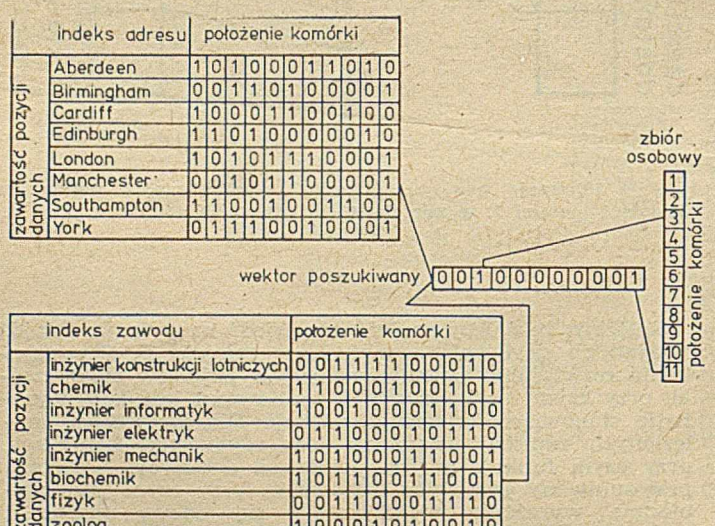
Zbiór CAFS fizycznie ma postać szeregowego zbioru komórkowego. Zbiór jest podzielony na ciąg szeregowo rozmieszczonych komórek, o wymiarze odpowiadającym pojemności od jednej ścieżki dyskowej do cylindra, zależnie od wymagań konkretnego zastosowania.

Każde zadanie wyszukiwania jest kierowane do jednej lub większej liczby komórek, które są dokładnie próbkowane. W wielu zastosowaniach komórkę tworzy pół cylindra, a przy wykorzystaniu dziesięciościeżkowego odczytu, cała komórka może być przeszukana podczas jednego obrotu pakietu dyskowego. Jeżeli rodzaj zastosowania nie wymaga określonego ułożenia kolejności zapisów, to ich fizyczne rozmieszczenie nie ma znaczenia, gdyż dostęp do zapisu wewnątrz komórki odbywa się asocjacyjnie.

Dla poprawienia parametrów systemu CAFS uzupełniono go elementarnym systemem indeksowania na poziomie komórek. W wielu zastosowaniach oznacza to, że każda adresowalna jednostka (to jest połówka cylindra) może zawierać w przybliżeniu 500—1000 zapisów. Istnieje oczywiście określona różnica pomiędzy czasem znalezienia danego zapisu, spośród około tysiąca innych, za pomocą systemu CAFS oraz za pomocą konwencjonalnych metod dostępu. W niektórych przypadkach całkowity czas uzyskiwany za pomocą metod konwencjonalnych może być znacznie większy, w wyniku konieczności dodatkowych dostępów do dysku dla odszukania indeksów. Zbiór CAFS uszeregowany według klucza pierwotnego będzie miał tylko tyle elementów indeksu, ile jest komórek.

Należy zwrócić uwagę również na to, że indeksy kluczowe mogą być kompilowane tak jak uporządkowana lista wartości określonego pola danych, którego każda wartość jest przyporządkowana wektorowi binarnemu. Długość tego wektora mierzona liczbą bitów jest równa liczbie komórek zbioru. Każdy bit wektora jest ustawiany wówczas, gdy wartość ta występuje co najmniej jeden raz w odpowiedniej komórce.

[1]) — ang. **hashing** — oznacza określenie adresu informacji w zależności od jej treści



Rys. 5. Metoda wtórnego indeksowania w systemie CAFS

W przypadku poszukiwania wyrażenia wieloskładnikowego, oprogramowanie niższego poziomu może wytworzyć poszukiwany wektor w wyniku manipulacji na indeksach wektorów członów wyrażenia. W rezultacie bity ustawione w tym wektorze odpowiadają komórkom zbioru, dla których celowe jest przeszukiwanie. Procedura ta różni się nieco od konwencjonalnego indeksowania za pomocą zbiorów odwróconych.

Podczas gdy zbiory odwrócone wskazują komórki, w których znajdują się zapisy, w systemie CAFS określane są komórki, w których one nie występują. Ilustruje to rys. 5, dla prostego badania zbioru kartotek osobowych. Załóżmy, że kartoteka określa nazwisko, adres, zawód, a uporządkowanie kartotek wykonano według nazwisk, natomiast indeksami wtórnymi są adresy i zawody. Rozważmy zadanie: znajdź wszystkich biochemików w Manchesterze. Dla wykonania tego zadania najpierw należy wykorzystać indeksy wtórne i utworzyć wektory „adres ≡ Manchester" oraz „zawód ≡ biochemik". Wektory te są umieszczane przez system zarządzający w procesorze centralnym dla utworzenia wektora zawierającego ciąg bitów określających komórki wytypowane do sprawdzenia.

TWORZENIE I AKTUALIZACJA ZBIORÓW CAFS

Fizyczne odwzorowanie informacji na dyskach systemu CAFS spełnia wymagania szeregu standardów, natomiast jak już wskazywano, nie jest zgodna ze standardem struktura informacji wewnątrz zbioru. W konsekwencji wykonanie czynności przeszukiwania standardowych zbiorów nie jest możliwe i należy je zreorganizować. Standardowe procedury mogą być przy tym wykorzystane do inicjalizacji dysku, przydziału i kopiowania zbiorów.

Aktualizacja zbiorów CAFS może być wykonywana w sposób konwencjonalny z zastosowaniem powszechnie stosowanych metod bezpośredniego dostępu lub za pomocą procedur wprowadzania/kasowania istniejących w systemie CAFS zapisów. W tym ostatnim przypadku oprogramowanie procesora centralnego powinno tylko zidentyfikować komórkę, dla której należy wykonywać operacje wprowadzania/kasowania, a następnie zastosować odpowiednie dyrektywy. Jednostka sterująca CAFS wykonuje wówczas operacje odczytu bloku, rozpakowania powtórnego zapisu oraz czytania kontrolnego.

WNIOSKI Z EKSPLOATACJI PRÓBNEJ

W procesie opracowywania systemu CAFS zwracano baczną uwagę na typowe dziedziny zastosowań zrealizowane już w sposób konwencjonalny. Rezultaty przeprowadzonych prób wykazały, że w wielu zastosowaniach uzyskuje się znaczną poprawę wydajności przetwarzania. Próby przeprowadzono między innymi dla następujących zastosowań:

- przetwarzanie zamówień książek
- sterowanie procesami produkcyjnymi
- sterowanie zakupami
- wyszukiwanie dokumentów wg słów kluczowych
- wyszukiwanie tekstów
- obsługa telefonicznego biura numerów
- kontrola kart kredytowych
- katalogowanie i wyszukiwanie map
- obsługa akt osobowych.

Uogólnienie uzyskanych wyników jest trudne chociażby z tego względu, że w niektórych przypadkach porównania przeprowadzano dla różnych modeli pamięci dyskowych. W niektórych przypadkach różnice były znikome, natomiast w innych uzyskiwano skrócenie czasu 50—100-krotne, a nawet 10 tys. razy, jak w przypadku zastosowania w walcowni. Przykładowo, w przypadku szeregowego przeszukiwania zbioru wszystkich numerów telefonicznych przedsiębiorstw londyńskich, który zawiera 250 tys. zapisów o łącznej objętości 23 mln znaków tekstu o luźnej strukturze, osiągnięto efekty pokazane w tabeli.

Konfiguracja	Liczba rozkazów jednostki centralnej	Czas	Zajętość procesora
ICL 1903A + dyski konwencjonalne	148 000 000	16 min	100%
ICL 1903A + CAFS	15 000	11 s	1%

System CAFS pozwala realizować wyszukiwanie z zastosowaniem do 16 kluczy w złożonym wyrażeniu stanowiącym kryterium selekcji, bez istotnej różnicy w liczbie wykonywanych rozkazów jednostki centralnej i jej czasu pracy. Gdyby zastosować 16 kluczy w konwencjonalnej realizacji powyższego przykładu, liczba rozkazów jednostki centralnej wzrośnie do około miliarda, a czas do około 2 godzin.

Chociaż system CAFS pozwala uzyskać największą poprawę parametrów przy przetwarzaniu wsadowym, można go nie mniej efektywnie wykorzystać również w konwersacyjnych systemach wyszukiwania. Połączenie szybkiego autonomicznego wyszukiwania z indeksowaniem zgrubnym w wielu zastosowaniach znakomicie zmniejsza obciążenie jednostki centralnej przy obsłudze urządzeń końcowych, pozwalając na dołączenie do niej większej liczby tych urządzeń przy zapewnieniu akceptowalnego czasu odpowiedzi. Ilustruje to przykład komputerowego biura numerów telefonicznych. Wstępna analiza wykazała, że system oprogramowania działający na komputerze ICL 1904A może obsłużyć jedno pytanie w ciągu 2 sekund, podczas gdy dołączenie systemu CAFS do tego samego komputera może obsłużyć osiem pytań na sekundę. Ostatnio zakończone próby na poczcie angielskiej potwierdziły te wstępne oszacowania.

Realizacja projektu CAFS miała na celu zademonstrowanie nowego — lecz zasadniczo prostego — rozwiązania systemowego. Szczególnie chodziło o pokazanie, że w wyniku zastosowania wyspecjalizowanych urządzeń pracujących pod kontrolą oprogramowania jednostki centralnej, lecz nie wymagających jej dużego zaangażowania, możliwe jest w wielu rodzajach zastosowań 10—100-krotne zwiększenie wydajności przetwarzania.

Efektów takich nie można byłoby osiągnąć wyłącznie w drodze usprawniania konwencjonalnego oprogramowania lub zwiększenia mocy obliczeniowej samej jednostki centralnej.

Zwiększenie mocy obliczeniowej, uzyskane dzięki zastosowaniu systemu CAFS, ma decydujące znaczenie dla systemów interakcyjnych, zwłaszcza stosowanych w dziedzinie wyszukiwania informacji.

LITERATURA

[1] Babb E.: Implementing a relational database by means of specialized hardware. ACM Trans. on Database Systems 4, 1979

[2] Berra P. B.: Data Base Machines. Proceedings of Infotech Conference "Database — The Next Five Years", December 1977

[3] CODASYL DBTG 1971 Report. Conference Data Systems Languages. ACM, New York

[4] Codd E. R.: A relational model of data large shared data banks. CACM, June 1970

[5] Copeland G. P., Lipovski G. J., SU S.Y.W.: The architecture of CASSM: a cellular system for non-numeric processing. Proceedings of the First Annual Symposium on Computer Architecture, December 1973

[6] Coulouris G. F., Evans J. M., Mitchell R. W.: Towards content addressing in data bases. Comput. J., February 1972

[7] Leilich H. O., Karlowsky I., Zeidler H. C.: Content addressing in data bases by special peripheral hardware. Workshop on Computer Architecture, Erlangen, May 1975

[8] Lin S. C., Smith D. C. P., Smith J. M.: The design of a rotating associative memory for relational data base applications. ACM Trans. on Data Base Systems, March 1976

[9] Maller V. A. J.: A content addressable file store. IEEE Spring Computer Conference, San Francisco, 1979

[10] Mitchell R. W.: Content addressable file store. Proceedings of Online Conference on Database Technology, April 1976

[11] Ozkarahan E. A., Schuster S. A., Smith K. C.: RAP — associative processor for data base management. AFIPS Conference Proceedings, 44, 1975

[12] Scarrott G. G.: Wind of Change. ICL Tech. J., 1/1978

Tłumaczył i opracował
Tadeusz SINKIEWICZ

ALEKSANDER KAMIŃSKI
Instytut Maszyn Matematycznych MERA
Warszawa

Sprzęt RWPG wspomagający prace projektowe

Sprzęt komputerowy znajduje coraz powszechniej zastosowanie w pracach projektowych, niezależnie od etapu procesu projektowania. I tak mówi się o komputeryzacji projektowania funkcjonalnego, mając na myśli głównie wspomaganie prac projektowych związanych z analizowaniem, opracowywaniem i weryfikowaniem założeń projektowanego obiektu. Na etapie opracowania projektu technicznego komputer ma za zadanie zarówno wspomagać prace projektowe (co z reguły jest realizowane za pomocą pakietów programów problemowo-zorientowanych), jak i przejąć na siebie znaczną część zrutynizowanych prac związanych z wykonaniem dokumentacji.

Podatność projektowania funkcjonalnego na automatyzację zależy oczywiście od stopnia możliwości sformalizowania procesu syntezy projektowanego obiektu. Natomiast podatność na automatyzację projektowania konstrukcyjno-technicznego zależy od jednorodności bazy elementowo-konstrukcyjnej i technologicznej, stopnia standaryzacji i unifikacji elementów tej bazy, złożoności procesu funkcjonowania obiektu itp.

Uwzględniając powyższe, można wydzielić dwa typy procesów projektowania, charakteryzujących się zróżnicowanymi wymaganiami na sprzęt komputerowy Chodzi tu o tzw. projektowanie przez dobór z katalogów i projektowanie wymagające znacznych obliczeń. Rozróżnienie takie nie prowadzi do określenia rozłącznych klas procesów projektowania, albowiem każdy proces projektowania zawiera w sobie pewną liczbę obliczeń, a także wymaga zapewnienia dostępu do pewnej liczby katalogów, z których wybierane są np. fragmenty projektowanego obiektu. Tym niemniej każdy proces projektowy albo jest zdominowany dużą ilością obliczeń, albo też daje się zrealizować przez złożenie pewnej liczby skatalogowanych elementów.

Można powiedzieć, że dla projektowania przez dobór z katalogów najważniejsze jest zapewnienie konwersacyjności systemu komputerowego, natomiast dla drugiego typu procesów projektowania najistotniejsze jest zapewnienie odpowiedniej mocy obliczeniowej systemu komputerowego. Tę moc osiąga się przez dołączenie do jednostki centralnej o określonej szybkości obliczeń właściwego zestawu modułów pamięciowych.

SPRZĘT WSPOMAGAJĄCY OBLICZENIA

W ramach RWPG działają duże międzynarodowe organizacje koordynujące projektowanie i produkcję sprzętu komputerowego: Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych (JS EMC) i System Małych Elektronicznych Maszyn Cyfrowych (SM EMC). Obecnie produkowane są 24 typy jednostek centralnych o bardzo zróżnicowanych parametrach technicznych, w tym 6 typów minikomputerów o pojemności pamięci operacyjnej od 28 K słów do 256 K słów 16-bitowych i szybkości działania od 130 tys. do 240 tys. operacji/s. Jeśli chodzi o komputery JS EMC, to różnorodność jednostek centralnych jest jeszcze większa, pojemność pamięci operacyjnej waha się od 64 K bajtów (w przypadku komputera EC 1012) do 8192 K bajtów (w przypadku komputera EC 1060) i analogicznie szybkości od 40 tys. (dla EC 1012) do 1600 tys. operacji/s.

Wśród jednostek centralnych na wyróżnienie zasługuje produkowany w kraju komputer EC 1032 o pojemności pamięci od 128 do 1024 K bajtów i szybkości 200 tys. operacji/s. Warto podkreślić, że również w kraju produkowany jest procesor dla celów teleprzetwarzania EC 8371-01 z minimum 64 kanałami transmisji i szybkością transmisji do 4800 bitów/s., urządzenie niezbędne do skompletowania wielodostępnego systemu komputerowego z oddalonymi urządzeniami końcowymi.

Innym krajowym produktem przeznaczonym do wspomagania prac projektowych jest minikomputer MERA 400 produkowany poza systemem SM EMC. Posiada on pamięć operacyjna 64 K bajtów z możliwością rozbudowy do 16 takich bloków, może obejmować dwie jednostki centralne oraz 16 kanałów wejścia/wyjścia. Nie wdając się w szczegółową charakterystykę poszczególnych typów komputerów i ich parametrów technicznych można stwierdzić, że spośród produkowanych obecnie komputerów serii JS EMC i SM EMC można dobrać podstawę każdego systemu wspomagającego projektowanie.

W dziedzinie pamięci zewnętrznych produkuje się obecnie:
- 3 typy pamięci kasetowych na taśmach magnetycznych, w tym pamięć EC 5091 produkcji krajowej
- 9 typów pamięci taśmowych, w tym produkowana w kraju pamięć EC 5019 oraz małogabarytowa pamięć PT 305 nie wchodząca w skład JS i SM EMC
- 7 typów pamięci na dyskach elastycznych, w tym produkowana w kraju pamięć CM 5602
- 13 typów pamięci dyskowych o pojemnościach od 6.25 M bajtów do 100 M bajtów, w tym produkowane w kraju EC 5070 i CM 5401, znane również pod symbolem MERA 9425.

Ten stan produkcji w zakresie pamięci zewnętrznych pozwala na skompletowanie dowolnego systemu wspomagającego prace projektowe.

Również w zakresie standardowych urządzeń peryferyjnych nie odczuwa się większych braków. Obecnie produkuje się:
- 10 typów czytników kart
- 4 typy perforatorów kart
- 13 typów czytników taśmy dziurkowanej
- 8 typów perforatorów taśmy
- 5 typów stacji wejścia/wyjścia z taśmy dziurkowanej
- 26 typów drukarek znakowych (szeregowych) i maszyn do pisania
- 13 typów drukarek wierszowych.

W wykazie tym jest wiele urządzeń krajowej produkcji, zapewniając na tym odcinku możliwość kompletnego wyposażenia praktycznie każdego systemu komputerowego zgodnie ze specyficznymi potrzebami użytkownika.

Reasumując, zestawienie systemu komputerowego, wspomagającego prace projektowe wymagające znacznych obliczeń, nie powinno napotkać poważniejszych ograniczeń wynikających z braku odpowiedniego asortymentu urządzeń podstawowych. Rodzą się raczej kłopoty związane z brakiem typowych konfiguracji — zarówno z punktu widzenia sprzętu, jak i oprogramowania.

SPRZĘT WSPOMAGAJĄCY DOBÓR DANYCH Z KATALOGU

Już wcześniej podkreślono w tym przypadku potrzebę korzystania z konwersacyjnego trybu pracy. Wykonywanie dokumentacji technicznej, poza niewielkimi wyjątkami dotyczącymi powierzchni krzywookreślnych, jest niczym innym jak składaniem skatalogowanych elementów. Projektowanie większości konstrukcji mechanicznych, budowlanych itp. również w przeważającej mierze możliwe jest do rozwiązania metodą wyboru danych z katalogów.

W opracowaniu konwersacyjnych systemów komputerowych zdecydowana większość prac związana jest z wytworzeniem oprogramowania, tym niemniej zastosowanie odpowiedniego sprzętu może znacznie zwiększyć wydajność i efektywność takich systemów.

Posłużmy się następującym przykładem: tworząc rysunek techniczny za pomocą systemu komputerowego musimy wprowadzić pewną liczbę współrzędnych punktów, charakterystycznych dla typowych obiektów graficznych, takich jak np. okrąg czy elipsa. Do wprowadzenia takich danych do komputera w zupełności wystarcza dalekopis lub monitor ekranowy z klawiaturą, bowiem szybkość przyjmowania znaków przez wspomniane urządzenia jest znacznie większa niż maksymalna możliwa szybkość nadawania ich z klawiatury przez osobę obsługującą system, najczęściej samego projektanta. Nie można oczywiście od projektanta wymagać takiej sprawności maszynopisania, jak u kwalifikowanej maszynistki. Układ klawiszy w różnych klawiaturach bywa różny, a każda wprowadzana liczba musi być dodatkowo zweryfikowana — czas wprowadzania np. współrzędnych trzech punktów ograniczających łuk koła oraz dodatkowych informacji określających kierunek kreślenia, typ i grubość linii może trwać wiele minut, tym bardziej, że numeryczne odwzorowanie łuku jest nienaturalne dla projektanta przyzwyczajonego do formy graficznej.

Te same informacje dużo szybciej można wprowadzić z koordynatometru (ang. *digitizer*). Urządzenie to pozwala na definiowanie elementów rysunku bez konieczności rezygnowania z naturalnej dla projektanta wizualnej (graficznej) reprezentacji projektowanego obiektu. Należy jednakże podkreślić, że dokładność takiego odwzorowania nie jest zbyt duża, a ponadto jest obarczona błędami wprowadzanymi przez człowieka. Wskazane jest zatem, aby istniała możliwość uzupełniania informacji wprowadzanej z koordynatometru jej wartościami numerycznymi wprowadzanymi z monitora ekranowego lub dalekopisu. Równoległe korzystanie z tych dwu urządzeń niezbędne jest również w celu wprowadzania nazw elementów rysunku, wymagań dotyczących żądanych relacji (równoległość, prostopadłość, styczność, uzupełnianie opisami, wymiarami itp.) pomiędzy różnymi elementami. Wskazane jest również, aby wprowadzany z koordynatometru i monitora ekranowego rysunek był równolegle odtwarzany na autokreślarce (ang. *plotter*). Równolegle z tworzeniem rysunku w komputerze tworzy się jego cyfrowe odwzorowanie, które jest przenoszone na taśmy magnetyczne względnie dyski kasetowe lub elastyczne.

W ten sposób zdefiniowane zostały wymagania na zestaw sprzętu (uzupełniany dodatkowo tradycyjnymi urządzeniami peryferyjnymi — czytnikiem i perforatorem taśmy oraz drukarką), służący do wyposażenia stanowiska pracy projektanta. Tak wyposażone stanowisko robocze może korzystać bądź z lokalnego minikomputera, bądź też być dołączone zdalnie do dużego komputera współpracującego z kilkoma tego rodzaju stanowiskami pracy.

Do wspomagania prac projektowych można także wykorzystać zestaw obejmujący: monitor graficzny, autokreślarkę, pamięci zewnętrzne i tradycyjne urządzenia peryferyjne. Zestaw taki może również korzystać z lokalnego minikomputera lub też pracować jako urządzenie końcowe dużego komputera.

Przedstawione powyżej, przykładowe konfiguracje sprzętu komputerowego są możliwe do skompletowania w oparciu o sprzęt produkowany w kraju i innych krajach RWPG. Aktualna sytuacja w zakresie wytwarzania po-

szczególnych typów urządzeń oraz perspektywa na najbliższą przyszłość zostaną przedstawione poniżej w odpowiednich grupach urządzeń.

Monitory graficzne

Obecnie produkowane są:

- **EC 7064 (ZSRR)** — typowy monitor wektorowy [1]) o polu 1024 na 1024 punkty
- **SM 7300 (ZSRR)** — wektorowy lub punktowy [2]) monitor o polu 1024 na 1024 punkty
- **SM 7301 (WRL)** — monitor przeznaczony głównie do odwzorowania diagramów i tabel.

Przewiduje się uruchomienie produkcji trzech następnych typów monitorów graficznych, funkcjonalnie nie odbiegających jednak od wyżej wymienionych. Również w kraju prowadzone są prace nad wprowadzeniem do produkcji dwóch typów monitorów graficznych (wektorowego i punktowego).

Należy zwrócić uwagę, że niezbyt bogata oferta w zakresie monitorów graficznych jest odzwierciedleniem światowych tendencji w tej klasie urządzeń. Monitory graficzne okazały się w praktyce urządzeniami niezbyt użytecznymi, a w dodatku są one bardzo kosztowne. Pola robocze 1024 na 1024 punkty adresowalne (najbardziej rozpowszechnione rozmiary) przy odstępie 0,2 mm pomiędzy sąsiednimi punktami nie pozwalają na odwzorowanie na ekranach monitorów niezbędnej ilości informacji. Pióro świetlne zarówno przy wybieraniu, jak i wprowadzaniu informacji nie jest urządzeniem zbyt dokładnym. Zastosowanie pamięci autonomicznych dla przechowywania opisu rysunku znacznie podwyższa koszty urządzenia, natomiast wydzielanie dla tego celu pamięci operacyjnej obciąża kanały transmisji danych i szyny interfejsowe w takim stopniu, że uniemożliwia to praktycznie stosowanie komputera do jakichkolwiek innych celów. Rozwiązanie tych problemów mogą przynieść prace nad nowymi technologiami. Niemniej produkcję „lamp z pamięcią" opanowała jak dotychczas tylko firma TEKTRONIX, a zobrazowania plazmowe czy użycie diod świecących lub ciekłych kryształów dalekie są od zapewnienia właściwej jakości zobrazowania.

Monitory alfanumeryczne

W tej grupie oferuje się około 20 typów urządzeń o rozpiętości obrazowywanych znaków od 500 do 2000 oraz alfabecie obejmującym 64 lub 96 znaków. Oferowane są również jednostki sterowania i zdalnego dołączania grupy monitorów alfanumerycznych. W kraju produkowany jest monitor SM 7209 o pojemności 1920 i repertuarze 96 znaków. Często w systemach komputerowych stosowany jest również węgierski monitor EC 7168 (VIDEOTON 340).

Autokreślarki (plotery)

Produkowane są 4 typy autokreślarek w kilku odmianach, a mianowicie:

- **EC 7052 (ZSRR)** — autokreślarka bębnowa o szerokości papieru 420 mm i długości do 80 mm. Szybkość kreślenia 200 mm/s
- **EC 7053 (ZSRR)** — autokreślarka bębnowa o szerokości papieru 818 mm i długości do 50 m. Szybkość kreślenia 150 mm/s.

Obydwa urządzenia są wyposażone w pamięć autonomiczną, programowany generator znaków, interpolatory liniowy i kołowy. Krok podstawowy 0,1 lub 0,05 mm. Praca w siatce 8 lub 16 spójnej.

- **EC 7051 (ZSRR)** — autokreślarka płaska o polu roboczym 1000 × 1050 mm. Prędkość zapisu 50 mm/s. Urządzenie posiada pamięć autonomiczną, interpolatory liniowy i kołowy oraz programowalny generator znaków (do 255).

Do wyżej wymienionych trzech typów autokreślarek produkowane jest urządzenie wejścia z taśmy magnetycznej EC 7050.

- **EC 7054 (CSRS)** — autokreślarka płaska o polu roboczym 1200 × 1600 mm. Prędkość kreślenia 50 mm/s. Pisak posiada własną pamięć autonomiczną, interpolatory liniowy i kołowy, generator znaków (do 64). Istnieją zmodernizowane wersje tego urządzenia o polach roboczych 1682 × 1189 mm (EC 7907-01) lub 1189 × 841 mm (EC 7907-02). Krok podstawowy 0,01 mm.

W kraju jest produkowana autokreślarka KL-2 o formacie A3 z polem roboczym uwzględniającym 1024 punkty adresowalne.

Warto podkreślić, że w pracach projektowych niezbędne są autokreślarki zarówno płaskie jak i bębnowe, ponadto dla szeregu zastosowań niezbędne są plotery o bardzo dużych formatach np. 2,5 m × 7 m i bardzo dużej precyzji np. 0,0025 mm. Takie autokreślarki nie są produkowane w krajach RWPG i jak na razie nie przewiduje się podjęcia ich produkcji.

Koordynatometry (digitizery)

Produkowane są dwa typy koordynatometrów:

- **EC 7907 (CSRS)** — o polu roboczym 1189 × 841 mm i kroku podstawowym 0,05 mm
- **EC 7908 (ZSRR)** — o polu roboczym 1189 × 841 mm i kroku podstawowym 0,025 mm.

W kraju typowe koordynatometry nie są produkowane.

Warto podkreślić, że podjęto działania zmierzające do stworzenia w oparciu o minikomputery SM EMC kompleksowych stanowisk pracy projektanta, obejmujących:

- autokreślarkę płaską
- koordynator
- pamięć taśmową
- czytnik i perforator taśmy papierowej
- monitor ekranowy lub maszynę do pisania
- drukarkę.

Reasumując, można stwierdzić, że z punktu widzenia środków technicznych niezbędnych dla systemów projektowania, opartych na metodzie wyboru z katalogu, nie ma również drastycznych ograniczeń, aczkolwiek gama sprzętu produkowanego w kraju jest niezbyt bogata. Warto natomiast powrócić tu do myśli już nieco wcześniej zasygnalizowanej, a mianowicie do konieczności określenia typowych konfiguracji sprzętowo-programowych systemów wspomagania prac projektowych.

W chwili obecnej mamy do czynienia z wieloma systemami, opartymi na tak zróżnicowanym sprzęcie komputerowym, że każde przenoszenie oprogramowania z jednego systemu na drugi jest po prostu niemożliwe. Co więcej, systemy te mają dość przypadkową konfigurację, najczęściej nieoptymalną z punktu widzenia odpowiedniej klasy zastosowań. Można przypuszczać, że wśród istniejących i planowanych do zainstalowania systemów, znajduje się pewna liczba opartych na komputerach krajowych EC 1032 i MERA 400, które — będąc z założenia przeznaczone do wspomagania prac projektowych — są wyposażone przez producentów w odpowiednie urządzenia peryferyjne i oprogramowanie.

Trzeba jednak stwierdzić, że dokładne określenie konfiguracji, a zwłaszcza niezbędnych urządzeń peryferyjnych oraz oprogramowania podstawowego nie zawsze musi odpowiadać potrzebom użytkownika, o ile będzie jednostronnie dokonywane przez producenta. Stąd też wynika pilna potrzeba sklasyfikowania systemów wspomagających procesy projektowania występujące w poszczególnych dziedzinach gospodarki oraz uzgodnienie (we współpracy ze Zjednoczeniem MERA) typowych konfiguracji programowo-sprzętowych wspomagających procesy projektowe, które oczywiście można by adaptować do konkretnych potrzeb użytkownika. Warto podkreślić dotychczasowe pozytywne doświadczenia w takim współdziałaniu, które Zjednoczenie MERA i jego partnerzy wynieśli np. w zakresie typizacji systemów wspomagających wytwarzanie programów sterujących dla obrabiarek sterowanych numerycznie, czy też systemów wspomagających projektowanie w budownictwie.

---

[1]) graficzny monitor wektorowy (ang. random positioning display) — rysunek jest wyświetlany tu w postaci odcinków ciągłych (plamka świecąca jest przesuwana po ekranie w sposób ciągły, od jednego punktu adresowalnego do drugiego), których kolejność jest dowolna

[2]) graficzny monitor punktowy (ang. raster display) — na ekranie monitora wyróżniona jest tu pewna liczba punktów adresowalnych i tylko te punkty mogą być wyświetlone; każdy element rysunku składa się z ciągu wyświetlanych punktów; kolejność wyświetlania jest ściśle określona

ZBIGNIEW GACKOWSKI
Instytut Organizacji Zarządzania i Doskonalenia Kadr
Warszawa

Informatyka w amerykańskiej dydaktyce

Na uniwersytetach amerykańskich (USA)[1]) można zaobserwować daleko już posuniętą indywidualizację studiów. Polega ona na dostosowywaniu ich do potrzeb i zainteresowań poszczególnych studentów, którym stawia się szczególnie wysokie wymagania w zakresie samodzielności. W The University of Michigan — na przykład — języków programowania nie naucza się w ogóle, ponieważ zakłada się, że studenci powinni poznać już wcześniej podstawy programowania lub uzupełnić ten braku w ciągu pierwszego semestru. Aby to osiągnąć studenci mają możność wysłuchania pozakursowych popularnych wykładów na ten temat i uruchomienia próbnych programów z ogólnodostępnych urządzeń końcowych, które są czynne przez całą dobę w różnych punktach uczelni. W ciągu jednego semestru wykładowca i prowadzący ćwiczenia trzykrotnie zmienia język programowania (np. FORTRAN, COBOL, PL/1).

We wspomnianym Uniwersytecie studenci ściśle realizują zobowiązanie, iż w czasie egzaminów nie będą kolegom udzielali pomocy, ani też z niej korzystali. Studenci pracują dużo i o różnych porach dnia. Można ich spotkać w bibliotekach, czytelniach i laboratoriach uczelni prawie przez całą dobę...

I chociaż mogłoby się wydawać, że te wstępne uwagi nie wiążą się bezpośrednio z tematem — są one jednak potrzebne, aby wskazać tło, na którym w laboratoriach niektórych firm komputerowych, przygotowuje się **rewolucję w dydaktyce** zaskakującą nie tylko polskiego, ale i amerykańskiego obserwatora.

Dzięki uprzejmości Education Company of Control Data Corporation (CDC) miałem możliwość przez trzy miesiące używać, recenzować i testować z „dydaktycznego" urządzenia końcowego systemu PLATO[2]) kurs CREATE poświęcony projektowaniu procesu całkowicie zindywidualizowanego nauczania. Chodzi tu o wspomagane komputerem, prowadzone praktycznie bez instruktora.

Sam kurs CREATE jest również wspomagany komputerem wraz z kompletem podręczników, taśm magnetofonowych i wideofonowych, filmów klatkowych itp. przeznaczony jest dla wykładowców, którzy w wypadku powtarzalnych zajęć pragną się wyręczyć współczesną techniką. Za pomocą konwersacyjnego programu TUTOR (wchodzącego w skład systemu PLATO) mogą oni bez znajomości programowania komputerów przygotować zajęcia dydaktyczne oraz testy wstępne, sprawdzające i końcowe.

Zarówno kursy nauczania opracowane według metodyki CREATE, jak i sam kurs CREATE mogą być upowszechniane między innymi przez **sieć ośrodków zindywidualizowanego uczenia się**. Poza tym, dydaktyczne urządzenia końcowe systemu PLATO mogą być instalowane wszędzie tam, gdzie jest doprowadzone światło elektryczne i telefon.

CECHY ZINDYWIDUALIZOWANEGO NAUCZANIA

Jedną z najbardziej eksponowanych zalet metodyki projektowania kursów nauczania CREATE, realizowanej przez system PLATO, jest zapewnienie zainteresowanym osobom w pełni zindywidualizowanego nauczania, czyli:

- swobody wyboru zakresu wiedzy i poziomu, na którym nauczanie ma się odbywać
- możliwości rozpoczynania edukacji od poziomu wyznaczonego początkowym zasobem własnej wiedzy i umiejętności
- swobody wyboru preferowanych metod i środków nauczania (w granicach oferowanych przez system dla danego kursu)
- swobody wyboru pory dnia oraz tempa uczenia się
- możliwości apriorycznego wyboru poziomu opanowania materiału dydaktycznego po ukończeniu kursu.

NAUCZANIE WSPOMAGANE KOMPUTEREM

W celu zapewnienia zindywidualizowanego nauczania, w systemie PLATO przyznano komputerowi wiodącą, ale nie wyłączną rolę. W metodyce CREATE zawarto w tym względzie wyraźne wskazówki, określono przypadki, w których zwykły tekst pisany, magnetofon, audiowizualny rzutnik klatkowy oraz magnetowid mają z punktu widzenia efektywności wyraźną przewagę nad innymi środkami nauczania. Niemniej żaden z tych środków nie może równocześnie i w tym samym stopniu jak komputer zapewnić uczącemu się:

- przystosowania treści nauczania do indywidualnych potrzeb oraz poziomu przygotowania
- szerokiej kontroli nad tempem i sposobem realizacji procesu dydaktycznego
- natychmiastowego sprzężenia zwrotnego z systemem
- elastycznego doboru materiału i sposobu jego przedstawiania w zależności od wyników osiąganych w trakcie nauki
- wielorakiego wykorzystania tych samych części materiału dydaktycznego w przypadku różnych kursów
- tzw. efektu góry lodowej, polegającego na tym, że uczący się widzi i kontaktuje wyłącznie z tą częścią materiału nauczania, która jest mu rzeczywiście potrzebna.

Komputer realizuje cztery zasadnicze funkcje: nauczanie właściwe, testowanie, wspomaganie uczącego się oraz rejestrowanie jego postępów.

Nauczanie właściwe obejmuje różne kombinacje następujących elementów procesu dydaktycznego: pozyskanie uwagi słuchacza, przedstawienie celów nauczania, przegląd wiadomości warunkujących zrozumienie wykładu podanie wskazówek ułatwiających zrozumienie i opanowanie wykładu, przedstawienie właściwego materiału dydaktycznego, zapewnienie praktycznych ćwiczeń, ocena wyników.

Na testowanie składa się: wstępne badanie potrzeb uczącego się, pozwalające określić finalne cele nauczania, badanie poziomu przygotowania uczącego się do podjęcia kursu (w celu określenia poziomu wyjściowego) bieżące sprawdzanie wyników jego nauki (w celu określenia metod dalszego postępowania) oraz sprawdzanie wyników końcowych z punktu widzenia finalnych celów nauczania.

Wspomaganie uczącego się polega na udostępnianiu mu znajdujących się w pamięci komputera informacji pomocniczych, potrzebnych w procesie nauczania, oraz wyręczaniu go w przypadku pracochłonnych obliczeń. Wyknywanie

---

[1]) Artykuł niniejszy jest rezultatem doświadczeń autora zebranych podczas 13-miesięcznego stażu w USA na stypendium Instytutu Organizacji Zarządzania i Doskonalenia Kadr oraz Departamentu Stanu USA. Z uwagi na ogrom tego kraju niniejsze omówienie tematu nie może być traktowane jako przeglądowe i reprezentatywne. (przyp. aut.)

[2]) PLATO — zarejestrowana przez CDC marka produktu informatycznego złożonego ze zbioru materiałów dydaktycznych w zakresie różnych dysycyplin i na różnych poziomach zaawansowania, pakietu programów komputerowych dla układania i prowadzenia odpowiednich kursów oraz administrowania nimi, a także komputera, dostępnego dzięki specjalnym dydaktycznym urządzeniom końcowym (zwykle typu CDC 6600 lub CYBER 70)

złożonych funkcji w warunkach daleko posuniętej indywidualizacji nauczania jest możliwe, ponieważ specjalizowane dydaktyczne urządzenia końcowe z ekranem plazmowym wraz z programami systemu PLATO zapewniają prezentowanie wybranych tekstów i rysunków (w tym — animowanych), a także:

- ocenianie odpowiedzi wyrażonych liczbami, literami, wyrazami lub całymi zdaniami (ten ostatni przypadek tylko w języku angielskim)
- udzielanie złożonych objaśnień
- przeprowadzanie obliczeń
- symulowanie określonych zdarzeń
- pamiętanie danych o uczących się i ich postępach
- określanie miejsca dotknięcia ekranu (rys.)
- wyświetlanie na ekranie kolorowych przezroczy i odtwarzanie dźwięku (sterowane przez komputer)
- przekazywanie komunikatów pomiędzy uczestnikami szkolenia
- zdalne nadzorowanie przez instruktora czynności wykonywanych przez uczących się na ekranach urządzeń końcowych
- operowanie odpowiednim językiem projektowania zajęć wspomaganych komputerem
- nadzór nad czynnościami autora kursu podczas projektowania zajęć dydaktycznych.

Prototyp dydaktycznego urządzenia końcowego PLATO firmy CDC był demonstrowany w Moskwie na wystawie nowoczesnych środków nauczania już w 1973 roku. Urządzenie to było połączone z University of Illinois w USA zwykłą linią telefoniczną. Warto też dodać, że ani autorzy kusów, ani uczący się nie muszą posiadać umiejętności programowania komputerów.

METODYKA PROJEKTOWANIA KURSÓW

Zawarta w kursie CREATE metodyka projektowania kursów wspomaganych komputerem zawiera następujące wytyczne:

- sposób przejścia od pożądanych umiejętności wynikowych do sformułowania ostatecznych oraz pośrednich celów nauczania wraz z całą siecią wzajemnych zależności
- sposób formułowania założonych celów nauczania
- określenie warunków i rodzajów środków, jakie należy dobierać do prezentowania materiału dydaktycznego
- określenie języka i stylu dostosowanego do różnych poziomów przygotowania ogólnego i zawodowego kursantów
- sposób oceny wyników nauczania.

Projektowanie kursu odbywa się w dialogu autora kursu z komputerem, podczas którego autor może być monitowany, jeśli pominie określone wymagania pedagogiki. Na przykład, podaje się zasady budowy testów i sprawdza się, czy przy założonym poziomie ufności można wykluczyć przypadkowe pojawienie się poprawnej odpowiedzi.

Zaleca się i stosuje wyłącznie bezwzględną skalę ocen. Osiągnięte wyniki nauczania, przedstawione w takiej skali, mogą być na żądanie porównane z wynikami innych uczestników szkolenia. Dokonuje się tego wyłącznie dla celów zestawień statystycznych.

Z uwagi na rygory formalne, jakim musi być poddany każdy prezentowany i testowany przez komputer materiał autorzy omawianej metodyki musieli przeanalizować bardzo obszerny dorobek amerykańskiej pedagogiki teoretycznej i stosowanej, dzięki czemu kurs CREATE obejmuje wiele spośród jej najlepiej sprawdzonych twierdzeń. Znaczną część można z powodzeniem wykorzystać również w konwencjonalnych metodach nauczania.

Według opinii specjalistów, wspomagane komputerem nauczanie może być z pełnym powodzeniem stosowane do całej tzw. poznawczej (kognitywnej) dziedziny nauczania, która zajmuje się kształtowaniem umiejętności przypominania sobie określonych faktów: rozpoznawania znaków, obrazów, przedmiotów bądź zjawisk uprzednio zdefiniowanych.

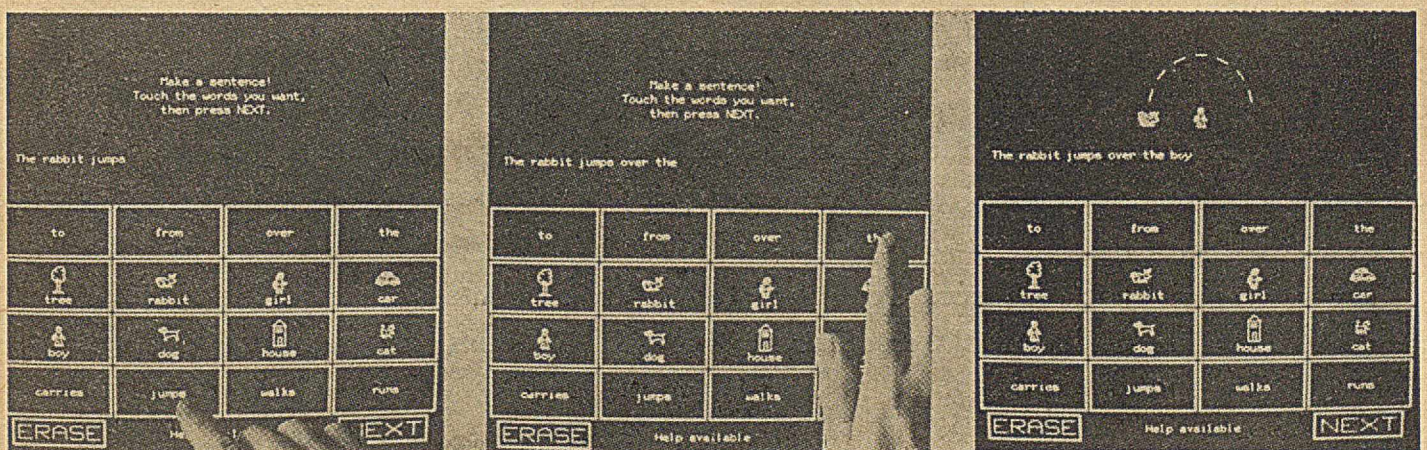
W przypadku uzupełnienia urządzeń końcowych systemu PLATO specjalizowanymi układami, symulując określone warunki fizyczne, komputery mogą być także stosowane do psychomotorycznej dziedziny nauczania. Zajmuje się ona kształtowaniem umiejętności fizycznego działania, wykonywania określonych ruchów ciała, manipulacji przedmiotami (np. u pilotów samolotów, operatorów maszyn itp.).

Objęcie tym systemem tzw. emocjonalnej sfery nauczania, która zajmuje się kształtowaniem postaw, zainteresowań, wartości i stanów psychicznych, uzależnione jest od przyszłych postępów w psychologii eksperymentalnej.

REAKCJE ŚRODOWISKA

Wyeliminowanie nauczyciela z bezpośredniego procesu nauczania spotyka się, mimo jego obecności w trakcie przygotowania kursu, z bardzo mieszanymi reakcjami, a mianowicie:

- z ostrym (i w zasadzie zrozumiałym) sprzeciwem środowiska nauczycieli, które zarzuca dehumanizację nauczania
- z przychylnym przyjęciem w dużych organizacjach przemysłowych, wojskowych i administracyjnych, które coraz częściej stają wobec konieczności szybkiego przeszkolenia licznych grup dorosłych pracowników. Pracownicy ci, zwykle bardzo zajęci pracą zawodową, od której nie można ich odrywać, wymagają zastosowania zróżnicowanych metod i środków nauczania (z uwagi na osobiste predyspozycje). Tego rodzaju potrzeby szkoleniowe pojawiają się najczęściej nagle, przy równoczesnym braku odpowiedniej kadry instruktorskiej.



Prosta lekcja budowy zdania. Student pokazuje na ekranie słowa w ramkach, chcąc je użyć w tworzonym przez siebie zdaniu. Prawidłowe — pod względem gramatyki — zdanie zostaje zobrazowane przez komputer w formie graficznej (zdjęcie ostatnie)

W miarę postępującej koncentracji i intensyfikacji procesów w przemyśle, administracji czy w działaniach wojskowych mogą powstawać znaczne, a czasem wręcz nieobliczalne szkody w wyniku błędów popełnionych przez nienależycie wyszkolony personel. Nauczanie wspomagane komputerem staje się w efekcie jedynym wyjściem, gwarantującym dalszy szybki społeczny rozwój.

* * *

Według przeprowadzonych analiz ekonomicznych godzinowy koszt korzystania z dydaktycznego urządzenia końcowego systemu PLATO powinien zrównać się w 1980 roku z przeciętnym kosztem nauczania metodą konwencjonalną (przypadającym na jednego ucznia szkoły średniej USA). Znaczenie upowszechnienia nauczania wspomaganego komputerem trudno dziś jeszcze docenić. Nie dość przekonywające wyniki, jakie uzyskano dotąd w tym zakresie, są przede wszystkim rezultatem stosowania urządzeń uniwersalnych, nie zaprojektowanych z myślą o takim przeznaczeniu. Natomiast niektóre eksperymenty przeprowadzone w szkołach specjalnych dla dzieci opóźnionych w rozwoju wykazały jednak, że są tam uczniowie, którzy przy zindywidualizowanym nauczaniu wspomaganym komputerem, bez udziału nauczyciela oraz deprymującego oddziaływania klasy, potrafili skutecznie opanować dwuletni program nauczania w przeciągu jednego roku.

Należy jednak podkreślić, że najlepsze wyniki uzyskują uczniowie przeciętni, co jest zgodne z zasadą, że automatyzacji wymykają się przypadki skrajne; najlepsi i najsłabsi uczniowie zawsze będą wymagali odrębnego potraktowania.

Generalnie rzecz ujmując, nauczanie wspomagane komputerem umożliwia:

- jednolitość formy i treści programów nauczania oraz możliwość wykorzystania do tego celu najwyżej kwalifikowanych wykładowców, tak pod względem treści merytorycznej, jak i wykształcenia pedagogicznego
- zapewnienie indywidualnego tempa nauczania, przystosowanego do możliwości indywidualnego ucznia
- natychmiastowe (bieżące) lub okresowe (obiektywne) sprawdzanie wyników nauczania u indywidualnego ucznia
- szybkie wykrywanie osób szczególnie uzdolnionych lub mających trudności w nauczaniu, co umożliwia indywidualne potraktowanie takich przypadków.

Stąd można wysnuć wniosek, że w perspektywie informatyka ma szanse przekształcić się zarówno w szkołach wyższych, jak i w szkole średniej, z powszechnie nauczanego przedmiotu — w powszechne narzędzie nauczania.

Niektórzy specjaliści i politycy uważają, że powszechne wprowadzenie informatyki jako narzędzia nauczania wywoła znacznie głębsze przeobrażenia, aniżeli pokojowe wykorzystanie energii jądrowej i może spowodować znaczny skok cywilizacyjny. Nastąpiłoby bowiem powszechne wykorzystanie energii intelektualnej społeczeństwa, a więc postęp trudny potem do nadrobienia przez kraje, które w tym zakresie pozostaną w tyle.

W szkołach przyszłości, w których informatyka urośnie do rangi narzędzia nauczania, informatyka jako przedmiot dla niespecjalistów stanie się praktycznie zbędna. Wskutek przepojenia nią całego nauczania.

Z uwagi na przełomowe znaczenie zindywidualizowanego, wspomaganego komputerem nauczania kursowego dorosłych (dla przyspieszonego opanowania i wdrażania zmian technologicznych i organizacyjnych w organizacjach gospodarczych, administracyjnych i wojskowych) **wskazane jest, aby również w Polsce,** w placówkach odpowiedzialnej za rozwój techniki i metod nauczania **przystąpić chociażby w pilotowym zakresie do badań i prac rozwojowych nad tym zagadnieniem,** aby po niewczasie nie być zmuszonym do zakupu drogich licencji.

W wyniku inwestycji dokonanych w ubiegłym 5-leciu posiadamy już w kraju dwa wielodostępne zestawy komputerowe CDC CYBER 72, wykorzystywane przez warszawskie i krakowskie środowiska naukowe, na których — po niezbędnym uzupełnieniu sprzętu w dydaktyczne urządzenia końcowe — można by eksperymentalnie sprawdzać rozwiązania systemu PLATO. Państwowy Komitet Nauki i Techniki Rady Ministrów Związku Radzieckiego, doceniając znaczenie tego zagadnienia dla przyszłości całego systemu kształcenia, już w 1974 r. zawarł z Control Data Corporation długoletnią umowę o współpracy naukowo-technicznej.

LITERATURA

[1] Computer Assisted Instruction at the University of Akron. IBM, White Plaines, NY
[2] Control Data's Authoring Course for Systematic Computer Based Education. Control Data Education Publishing, 1976/77
[3] Gackowski Z.: Guidelines for Education in Informatics Based on Polish and International Experiences. Latin American and Caraibbean Meeting on New Forms of Post-Secondary Education, Caracas, Venezuela, September 20—26, 1976.

Postulaty

Czym jest informatyka w polskich realiach, a czym mogłaby być, gdy nie... Gdyby nie co? Jakie decyzje, jakie fakty z niedawnej historii wpłynęły ujemnie na jej rozwój? Co trzeba by zmienić, co naprawić? Jakimi metodami należałoby działać?

Gorąca prośba! Piszcie do nas. Oczekujemy zwięzłych postulatów dotyczących organizacji informatyki w Polsce. Efekty takiej korespondencyjnej dyskusji przedstawimy na naszych łamach.

REDAKCJA

JACEK BAŃKOWSKI, ROMAN FABER, KONRAD FIAŁKOWSKI,
MARIAN FURMAN, KONRAD KARPIŃSKI,
MIECZYSŁAW MURASZKIEWICZ, ZBIGNIEW NOWICKI,
JERZY SOLAK

Instytut Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej
Warszawa

Uniwersalny pakiet przetwarzania i wyszukiwania informacji — dla MERY 400

Pakiet przetwarzania i wyszukiwania informacji SIM-400 M zrealizowany został w Zakładzie Struktur Sieci Informacyjnej Instytutu INTE w 1980 r. Stanowi on rozszerzoną i zmodyfikowaną wersję poprzednika, pakietu SIM-400, który został zrealizowany przez ten sam zespół w 1979 r. Pakiet działa na minikomputerze MERA-400 pod kontrolą systemu operacyjnego SOM-3. W skład minimalnej konfiguracji zapewniającej prawidłowe działanie pakietu wchodzi: jednostka centralna MERA-400 z pamięcią operacyjną o pojemności 32 K słów, pulpit operatora, drukarka oraz jednostka pamięci dyskowej.

SIM-400 M przeznaczony jest do wykorzystania w pracach dokumentacyjnych przy prowadzeniu kartotek lub w niewielkich systemach bibliotecznych. Szczególnie przydatny jest przy przetwarzaniu zbiorów danych o wielkości nie przekraczającej kilku tysięcy rekordów. Treścią rekordu (dokumentu) mogą być np. dane personelne pracownika, opis bibliograficzny książki lub artykułu, opis patentu.

Cechą charakterystyczną pakietu, odróżniającą go od innych systemów informacyjno-wyszukiwawczych, jest możliwość wykonywania złożonych działań arytmetycznych na polach liczbowych dokumentu. W ten sposób w pakiecie SIM-400 M funkcje informacyjno-wyszukiwawcze połączone zostały z funkcjami typowymi dla systemów przetwarzania danych. Umożliwia to rozszerzenie zastosowań pakietu, np. do systemu ewidencji kadr, obsługiwanego przez SIM-400 M, można włączyć również elementy rachunku finansowego.

CHARAKTERYSTYKA PAKIETU

Zbiory danych, na których działa SIM-400 M, mają organizację sekwencyjną. Pierwszy rekord zbioru zawiera informacje o jego strukturze, tj. nazwę zbioru, etykiety pól, dane o ich kolejności oraz typach. Zawartość tego rekordu jest tworzona automatycznie przez programy pakietu. W kolejnych rekordach o zmiennej długości zapisywane są obrazy dokumentów — jeden dokument w jednym rekordzie.

Dokumenty są podzielone na pola, które są identyfikowane za pomocą czteroznakowych etykiet. Wszystkie dokumenty określonego zbioru mają jednakowy podział na pola. Podział ten może zostać zmieniony jedynie podczas modyfikacji zbioru. Istnieje ograniczenie dotyczące maksymalnej liczby pól, lecz może być ono ustalone dowolnie podczas generacji pakietu. Dopuszcza się deklarowanie dwóch typów pól, alfanumerycznych i liczbowych. Zawartość pól liczbowych jest kontrolowana programowo. Pola mogą zawierać łańcuchy znaków zmiennej długości (również puste), z tym jednak ograniczeniem, by całkowita długość dokumentu nie przekraczała 1000 znaków.

Większość programów pakietu SIM-400 M traktuje zawartość pól jako ciągi znaków, jedynie program OBLICZ interpretuje zawartość pól liczbowych w sposób numeryczny. Niektóre programy pakietu analizują poszczególne słowa stanowiące zawartość pól dokumentów. Odbywa się to np. przy wyszukiwaniu czy sporządzaniu słownika lub indeksu. Ograniczeniami słów są spacje i znaki specjalne. Istnieje możliwość nadania jednemu z pól zbioru statusu pola deskryptorowego. W takim polu jedynym ogranicznikiem jest przecinek. Umożliwia to traktowanie dłuższych fraz jako niepodzielnych całości (deskryptorów).

SIM-400 M jest pakietem ośmiu programów realizujących funkcje przetwarzania i wyszukiwania informacji. Programy zostały napisane w języku typu asembler minikomputera MERA 400. Przetwarzanie ma charakter wsadowy; działaniem programów sterują dyrektywy wczytywane kolejno z przygotowanego uprzednio zbioru. Poniżej opisane zostaną zadania poszczególnych programów pakietu.

EDYTOR

Program ten realizuje dwie funkcje: zakłada oraz modyfikuje zbiory dokumentów. Pracując w trybie zakładania zbioru, EDYTOR wczytuje tekst kolejnych dokumentów z przygotowanego uprzednio zbioru dokumentów źródłowych. Rys. 1 pokazuje przykład tekstu dokumentu źródłowego, którym jest opis bibliograficzny artykułu.

```
AUT   ADAMSON G. W., DAWDEN D.
TORG  A SUBSTRUCTURAL ANALISIS METHOD FOR STRUCTURE -
      ACTIVITY CORRELATION OF HETERO CYCLIC COMPOUNDS
      USING WISSESSER LINE NOTATION
TPOL  METODA ANALIZY PODSTRUKTUR DLA KORELACJI STRUKTURA -
      AKTYWNOSC ZWIAZKOW HETEROCYKLICZNYCH PRZY ZASTOSOWA-
      NIU NOTACJI LINIOWEJ WISSESSERA
ZR    J. CHEM. INF. COMP. SCI. 1977 VOL. 17 NR 39. 164-171
UKD   002.52:681.327:667:517.001.5, 800.89:681.3.06
KLUC  BANKI DANYCH, CHEMIA, ANALIZA MATEMATYCZNA
JEZY  ANG.
ABST  OMOWIONO METODE ANALIZY PODSTRUKTUR STOSOWANA DLA
      ZWIAZKOW HETEROCYKLICZNYCH. POKAZANO, ZE W WYNIKU TAKICH
      ANALIZ MOŻNA UZYSKAC WIARYGODNE I DOBRE WYNIKI.
```

Rys. 1. Przykład zapisu dokumentu źródłowego

W zbiorze dyrektyw sterujących muszą się znaleźć deklaracje nazwy oraz struktury tworzonego zbioru dokumentów (podziału dokumentów na pola określonych typów). Przykład zbioru dyrektyw sterujących zakładaniem zbioru dokumentów przedstawia rys. 2. Zbiór otrzyma w tym przypadku nazwę ARTYKUŁY i będzie podzielony na pola zadeklarowane dyrektywą /POLA/ (w sekwencji nie występuje dyrektywa określająca typy pól, a więc wszystkie pola będą alfanumeryczne). Dyrektywa /TWORZ/ sy-

```
/NAZWA/ ARTYKUŁY
/POLA/ (AUT, TORG, TPOL, ZR, UKD, KLUC, JEZY, ABST)
/DESKRYPTOR/ (KLUC)
/TWORZ/
/DOKUMENTY/
```

Rys. 2. Przykład dyrektyw sterujących programu EDYTOR

gnalizuje, że przebieg dotyczy zakładania nowego zbioru dokumentów. Status pola deskryptorowego otrzymuje pole KLUC. Dyrektywa /DOKUMENTY/ inicjuje wczytywanie dokumentów źródłowych.

Dokumenty niewłaściwie przygotowane są odrzucane (treść ich jest drukowana wraz z odpowiednimi komentarzami o błędach), pozostałe dokumenty są umieszczane w zbiorze wyjściowym, a ich treść jest drukowana z podaniem nadanych im numerów systemowych.

Modyfikacja zbioru dokumentów dokonywana jest przez program na podstawie dyrektyw sterujących, zbioru wejściowego dokumentów oraz ewentualnie obrazów nowych dokumentów. Modyfikacji może ulec zarówno struktura, jak i zawartość zbiorów. Dostępne są następujące działania na strukturze zbioru: kasowanie i dodawanie pól, zmiana typów pól, zmiana statusu pola deskryptorowego. Do operacji modyfikujących zawartość zbioru należą: usuwanie lub zmiany treści wskazanych dokumentów oraz dodawanie nowych.

Opisując elementarną zmianę należy podać numer lub zakres numerów systemowych dokumentów, pole podlegające modyfikacji, tekst usuwany i tekst wpisywany na jego miejsce. Realizacja deklarowanych zmian przebiega następująco: treść pól kolejno wczytywanych dokumentow zbioru wejściowego porównywana jest z każdym z opisów wymian dotyczących tego pola; jeśli jej fragment zgodny jest z tekstem przeznaczonym do usunięcia, to jest on zastępowany drugim z podanych ciągów znaków. Możliwe jest ograniczenie zmiany tylko do usunięcia wskazanego tekstu z pola dokumentu, a także rozszerzenie pola o tekst dopisywany na końcu jego dotychczasowej zawartości.

SORTUJ

Program sortuje zbiór dokumentów według zawartości pól dokumentu w kolejności zadeklarowanej dyrektywą /POLA/. Sortowanie polega na porządkowaniu alfabetycznym dokumentów przy przyjęciu następującej kolejności znaków: spacja, znaki specjalne, cyfry, litery. Występujące na początku pól rodzajniki angielskie (*the, on, a*) są pomijane. Informacja o ustalonej podczas sortowania kolejności pól jest zapisywana w rekordzie nagłówkowym zbioru wyjściowego. Steruje ona wydrukiem zawartości zbioru w ten sposób, że pola dokumentów drukowane są w kolejności określonej podczas sortowania. Zastosowany w programie algorytm sortowania, polegający na wielokrotnym scalaniu parami uporządkowanych grup dokumentów, wymaga użycia czterech zbiorów notatnikowych.

SCALAJ

Program łączy dwa zbiory (wejściowy i dołączany) w jeden wyjściowy zbiór dokumentów. Zbiory muszą być zbiorami posortowanymi i mieć identyczną strukturę (muszą być zgodne — liczba i typy pól). Zbiór wyjściowy jest zbiorem posortowanym w ten sam sposób.

SZUKAJ

Program realizuje funkcje wyszukiwawcze. Działanie programu sprowadza się do sekwencyjnego przeglądu zbioru dokumentów i porównywania zawartości określonych pól dokumentów z kolejnymi pytaniami wyszukiwawczymi. Przy porównywaniu argumentów (operandów) pytania wyszukiwawczego ze słowami stanowiącymi zawartość pól stosowana jest zasada maskowania od tyłu, co pozwala na wyszukiwanie przy użyciu początków słów, a więc skrócenie w wielu przypadkach zapisu pytania.

Program SZUKAJ może przetworzyć szereg pytań, przy czym dla każdego z nich zbiór dokumentów przeglądany jest od początku. Wyniki wyszukiwania mogą być wyprowadzane w postaci wyjściowego zbioru dokumentów oraz w postaci wydruku w jednym z dostępnych formatów. Można żądać wydruku wybranych pól w zadanej kolejności, druku bez wydzielania pól, druku jednego wiersza tekstu bądź tylko systemowych numerów dokumentów.

Pytanie wyszukiwawcze zadaje się w postaci dyrektywy /SZUKAJ/, której parametrem jest wyrażenie logiczne zbudowane z argumentów z użyciem operatorów logicznych (dysjunkcji "#", koniunkcji "&", negacji "∧") oraz nawiasów.

Przykład operacji wyszukiwania został przedstawiony na rys. 3. Wyszukiwanie prowadzone jest w zbiorze ARTYKUŁY, w polu KLUC (standardowo, o ile to nie zostanie zmienione dyrektywą /POLA/ przeglądane jest pole posiadające status pola deskryptorowego).

```
SIM – 400 PROGRAM SZUKAJ

/NAZWA/ ARTYKULY
/OGRANICZ POLA/ (AUT, TORG, ZR)
/ZAPISZ ZBIOR/
/NOWA NAZWA/ BANKI DANYCH, ANG.
/SZUKAJ/ BANKI DANYCH & ANG (JEZY)

IDENTYFIKATOR ZBIORU WEJSCIOWEGO
ARTYKULY

ETYKIETY POL: AUT TORG TPOL ZR UKD KLUC JEZY ABST
POLE DESKRYPTOROWE: KLUC

Nr 2  AUT   ASLIB/EUSIDIC
      TORG  DATA BASES IN EUROPE: A DIRECTORY TO MACHINE –
            READABLE DATA BASES AND DATABANKS IN EUROPE, 2ND ED
      ZR    FID NEWS BULL. 1978 VOL. 28 NR 19. 7

NR 7  AUT   ADAMSON G. W., DAWDEN D.
      TORG  A SUBSTRUCTURAL ANALISIS METHOD FOR STRUCTURE –
            ACTIVITY CORRELATION OF HETERO CYCLIC COMPOUNDS
            USING WISSESSER LINE NOTATION
      ZR    J. CHEM. INF. COMP. SCI. 1977 VOL. 17 NR 39. 164-171

LICZBA WYSZUKIWANYCH DOKUMENTOW = 2

IDENTYFIKATOR ZBIORU WYJSCIOWEGO

BANKI DANYCH, ANG.
```

Rys. 3. Przykład działania programu SZUKAJ

Wydruk treści dokumentów zostanie ograniczony do zawartości pól AUT, TORG, ZR. Wyszukane dokumenty utworzą zbiór o nazwie BANKI DANYCH, ANG. Pytanie wyszukiwawcze wskazuje te dokumenty, które w polu KLUC zawierają deskryptor BANKI DANYCH i które opisują artykuły napisane w języku angielskim.

OBLICZ

Program wykonuje operacje arytmetyczne na zawartości liczbowych pól dokumentów. Za pomocą dyrektyw sterujących określa się działania arytmetyczne, a także deklaruje używane w nich zmienne lokalne i nadaje się tym zmiennym wartości początkowe. Wyniki obliczeń mogą być umieszczane w polach liczbowych wyjściowego zbioru dokumentów. Zmienne lokalne, którym nadano wartości w wyniku przetwarzania, są drukowane na zakończenie działania programu. W skład tworzonego opcjonalnie zbioru wyjściowego wchodzą wszystkie dokumenty zbioru wejściowego. Dokumenty nie podlegające przetwarzaniu pozostają w niezmienionej postaci, a w programie OBLICZ przetwarzane są tylko dokumenty wskazane.

Działania arytmetyczne wykonywane na polach liczbowych i zmiennych lokalnych deklaruje się w postaci parametrów dyrektywy /OBLICZ/. Mają one postać instrukcji podstawienia, w której po lewej stronie występuje nazwa zmiennej zadeklarowanej dyrektywą /DEKLARUJ/ (nazwa pola liczbowego lub zmiennej lokalnej), a po prawej wyrażenie arytmetyczne zbudowane z zadeklarowanych zmiennych, operatorów arytmetycznych (dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia) oraz nawiasów.

Program OBLICZ dla każdego kolejnego dokumentu wybranego do przetwarzania wykonuje wszystkie podstawienia opisane w dyrektywach /OBLICZ/ w kolejności zgodnej z porządkiem ich deklaracji. Rozważony zostanie przykład zbioru PRACOWNICY, w którym dokumenty opisujące pracowników zawierają pola liczbowe, podające kolejno: ZAR — ostatni zarobek, SWYP — sumę wypłat, LWYP — liczbę wypłat. Przetworzenie tego zbioru programem OBLICZ,

sterowanym sekwencją dyrektyw podaną na rys. 4, spowoduje dla każdego przetworzonego dokumentu zwiększenie sumy wypłat pracownika o wartość ostatniego zarobku (z wyzerowaniem tego drugiego pola) i uaktualnienie liczby wypłat pracownika. W wydruku każdego przetworzone-

```
/NAZWA/ PRACOWNICY
/DEKLARUJ/ (SRED, SUMA, ZAR, SWYP, LWYP, JED=1, ZERO=0)
/OBLICZ/ (SWYP=SWYP+ZAR,
          SUMA=SUMA+ZAR,
          ZAR=ZERO,
          LWYP=LWYP+JED,
          SRED=SWYP/LWYP)
/WYDRUKUJ/ (SRED)
/ZAPISZ ZBIOR/
```

Rys. 4. Przykład dyrektyw sterujących programem OBLICZ

go dokumentu oprócz zmienionej zawartości pól ZAR, SWYP, LW-LWYP, pojawi się wartość zmiennej lokalnej SRED — średni zarobek pracownika. Na końcu wydruku podana zostanie wartość zmiennej SUMA — suma ostatnich zarobków pracownika.

DRUKUJ

Program drukuje określone pola wybranych dokumentów zbioru. Format wydruku określony jest dyrektywami sterującymi wykonaniem programu.

SŁOWNIK, INDEKS

Programy te tworzą odpowiednio słownik lub indeks z zawartości pola posiadającego status pola deskryptorowego. Program SLOWNIK porządkuje deskryptory w kolejności alfabetycznej ,a następnie drukuje je łamiąc wydruk na szpalty. Program INDEKS, drukując uporządkowane alfabetycznie deskryptory, podaje przy każdym listę numerów systemowych dokumentów, w których dany deskryptor występuje. Program SLOWNIK może działać również na zawartości innych pól zbioru niż pole deskryptorowe.

* * *

Możliwości przedstawionego tu pakietu SIM-400 M wynikają z przyjętej przez autorów koncepcji systemu. Celem było stworzenie narzędzia, umożliwiającego użytkownikowi minikomputera MERA-400, zautomatyzowanie podstawowych funkcji informacyjno-wyszukiwawczych. Przyjęto założenie, że dla funkcjonowania systemu powinny wystarczać zasoby minimalnej konfiguracji.

Głównymi ograniczeniami były niewielkie pojemności pamięci operacyjnej i dyskowej. Pierwsze z nich dało się złagodzić przez wprowadzenie nakładkowania programów, drugie przez zwiększenie upakowania danych drogą zastosowania sekwencyjnej struktury zbiorów danych z rekordami o zmiennej długości. Wykorzystanie zbiorów sekwencyjnych, przy jednoczesnym ograniczeniu ich wielkości, wynikającym z pojemności pamięci dyskowej, daje w efekcie zadowalające czasy przetwarzania. Np. wyszukiwanie dokumentów spełniających warunek zapytania, realizowane przez sekwencyjne przeglądanie zbioru zajmującego pół pakietu dyskowego (1 M bajt), trwa przeciętnie nie więcej niż 60 s. Posługiwanie się zbiorami sekwencyjnymi z rekordami o zmiennej długości miało wpływ na zastosowane algorytmy przetwarzania. Każda modyfikacja zbioru dokumentów prowadzi do utworzenia zbioru wyjściowego z jednoczesnym zachowaniem zbioru wejściowego.

SIM-400 M jest z założenia pakietem uniwersalnym. Zakres jego zastosowania rozszerza dodatkowo możliwość realizacji funkcji przetwarzania danych liczbowych (program OBLICZ). SIM-400 M został wdrożony w Biurze Rady Głównej NOT, gdzie obsługuje dwie bazy danych. Pierwsza z nich ma charakter bibliograficzny (tworzą ją opisy bibliograficzne artykułów z krajowej prasy naukowo-technicznej), druga ewidencyjny (kartoteka tłumaczy, specjalistów i ekspertów NOT). W zastosowaniu tym dokumenty wejściowe są przygotowywane w trybie off-line na taśmie papierowej, a następnie wprowadzane do bazy danych pod wspomnianą już kontrolą programową.

LITERATURA

[1] Minikomputerowy system informacyjno-wyszukiwawczy SIM-400M, praca zbiorowa pod red. Z. Nowickiego, Prace INTE (w druku)

[2] System SIM-400 M, Instrukcja użytkownika, Instytut INTE, 1980, (maszynopis)

INFOGRYF – w listopadzie!

Organizatorzy V Kołobrzeskich Dni Informatyki INFOGRYF'80 (imprezę tę zapowiedzieliśmy w numerze 6/80) informują, iż z przyczyn od nich niezależnych zmieniony został termin imprezy: **z 17–20 września na 17–20 listopada 1980 r.**

Za ewentualne kłopoty wynikające z tej zmiany Organizatorzy przepraszają.

Zakład Systemów Automatyki Kompleksowej
Polskiej Akademii Nauk
ul. Bałtycka 5, 44-100 Gliwice
telefon: 31-70-26
zakupi monitory ekranowe
VIDEOTON VTS 340/0

EO/1094/K/80

Problem efektywnego wykorzystania zasobów lokali mieszkalnych wydaje się mieć dzisiaj szczególnie istotne znaczenie. Metodami informatyki wprawdzie nie powiększy się liczby mieszkań, niemniej można je wykorzystać do lepszego zarządzania obecnymi zasobami. Adam Langer omawia problemy wdrożeń systemów informatycznych w przedsiębiorstwach gospodarki mieszkaniowej, wskazując na sposoby zwiększenia ich skuteczności. Warto byłoby rozszerzyć perspektywę widzenia problemu o analizę samych zastosowań. Zainteresowane osoby gorąco zachęcamy do podjęcia tematu. (Red.)

ADAM LANGER
Urząd Wojewódzki
Gdańsk

Informatyka w gospodarce mieszkaniowej

Gospodarka mieszkaniowa jest jednym z podstawowych obszarów działalności terenowych organów administracji państwowej. Niedobór mieszkań — obecnie zjawisko nagminne — wymaga optymalnego wykorzystania mieszkań istniejących. Powinna temu służyć właściwa struktura organizacyjna oraz efektywny system informacyjny. Jedyną zaś drogą, wiodącą do uzyskania pełnej, systematycznej, jednolitej i obiektywnej informacji, jest wdrożenie odpowiednich systemów informatycznych.

Struktura organizacyjna i zadania gospodarki mieszkaniowej narzucają 3-szczeblową hierarchię systemów informatycznych:

- systemy obiektowe, służące mechanizacji rutynowych czynności w przedsiębiorstwach gospodarki mieszkaniowej
- systemy wspomagające zarządzanie gospodarką mieszkaniową na szczeblu Zjednoczenia, Wydziału Urzędu Miejskiego, Wojewódzkiej Spółdzielni Mieszkaniowej
- system informacji kierownictwa, ułatwiający prowadzenie w województwie jednolitej i sprawiedliwej polityki mieszkaniowej.

Trudność wdrożenia tych systemów potęguje fakt istnienia trzech grup zasobów mieszkaniowych:

- zasoby Rad Narodowych (w woj. gdańskim ok. 150 tys. lokali)
- zasoby spółdzielcze (ok. 110 tys. lokali)
- zasoby Zrzeszenia Prywatnych Właścicieli Nieruchomości oraz ponad 100 tys. lokali w prywatnych domkach jednorodzinnych.

Zasoby Rad Narodowych stanowią ok. 1/4 całości zasobów mieszkaniowych województwa, dlatego też ta grupa budynków została w pierwszej kolejności poddana procesowi informatyzacji. Są to budynki bardzo zróżnicowane pod względem kategorii, stanu technicznego i wyposażenia. Zasadniczymi stają się więc tutaj problemy związane z remontami i modernizacją budynków. Przygotowanie ich wymaga — z kolei — szczegółowych obliczeń.

Wojewódzki Ośrodek Informatyki Gospodarki Terenowej w Gdańsku jest ośrodkiem wiodącym w resorcie MAGTiOŚ w zakresie gospodarki mieszkaniowej. Pozycję tę ośrodek gdański uzyskał dzięki opracowaniu i wdrożeniu następujących systemów:

- Systemu Automatycznego Rozliczania Czynszów — SARCZ (eksploatowany i wdrażany w 21 województwach — obejmujące aktualnie ok. 1,5 mln lokali)
- Systemu Ewidencji i Planowania Remontów Budynków — SPRB (wdrożony i eksploatowany w Stołecznym Zjednoczeniu PGM w Warszawie i WZGKiM w Gdańsku dla ok. 22 tys. budynków)
- Systemu Kosztorysowania Robót Remontowych — SKRB (wdrażany w 4 przedsiębiorstwach WZGKiM w Gdańsku)
- Systemu Kontroli Realizacji i Remontów — SKRR (wdrożony we wszystkich przedsiębiorstwach WZGKiM w Gdańsku)
- Systemu Ewidencji Zasiedlania Lokali — EWIM (na etapie prac wdrożeniowych w województwie gdańskim).

Powyższe systemy mają na celu szybkie wykrywanie nie zasiedlonych lokali, eliminację nielegalnych zasiedleń, uzyskiwanie pełnej informacji o stanie technicznym i wyposażeniu poszczególnych lokali oraz poprawę wyników pracy przedsiębiorstw w zakresie ściągania należności czynszowych i wykonywania usług.

Ponieważ wpływy z czynszów nie pokrywają kosztów eksploatacji wszystkich lokali, zatem przedsiębiorstwa gospodarki mieszkaniowej muszą działać w oparciu o dotacje. W efekcie są one zainteresowane uzyskaniem jak najniższego wskaźnika zadłużeń z tytułu zaległych czynszów, a także dążą do zmniejszenia obsady personalnej w działach administracyjno-księgowych. Coraz częściej pojawiają się więc żądania eliminacji sprawozdawczości ręcznej i przejęcia jej przez system informatyczny oraz zastosowania wydruków akceptowanych przez wszystkie zainteresowane jednostki (poczta, bank, WZBK, lokator). Jednocześnie przedsiębiorstwa te domagają się systemów informatycznych bardzo tanich w eksploatacji, mało pracochłonnych, a jednocześnie możliwie wszechstronnych. Nie mogą też finansować etapu projektowania i wdrażania systemu.

Perspektywiczna polityka zabudowy i modernizacji miast, konieczność utrzymania ścisłej kontroli nad stanem zasiedlenia mieszkań oraz rozdziałem i wykorzystaniem środków na remonty powodują, że realizowane systemy informatyczne muszą obejmować całość zasobów mieszkaniowych w województwie oraz uwzględniać potrzeby poszczególnych szczebli zarządzania (przedsiębiorstwo, Zjednoczenie, Wydział Spraw Lokalowych).

Z uwagi na wspomniany brak możliwości finansowania opracowania systemów przez poszczególne przedsiębiorstwa, czyni to Ministerstwo (MAGTiOŚ), które jest z kolei zainteresowane zastosowaniem systemu we wszystkich województwach, dostosowaniem zakresu informacji do potrzeb centrali resortu oraz powiązaniem nowych systemów z już istniejącymi. Ministerstwo wymaga też zapewnienia przez ośrodek, który zaprojektował system, stałej konserwacji wdrożonego systemu oraz pełnienia czynności koordynacyjno-szkoleniowych w jego ramach.

OGOLNE ZAŁOŻENIA SYSTEMÓW

Systemy informatyczne dla gospodarki mieszkaniowej tworzone są w trudnych warunkach. Brak bowiem sprawdzonych wzorów, opracowań naukowych, jednolitych struktur organizacyjnych oraz kwalifikowanych kadr. Przedsiębiorstwa gospodarki mieszkaniowej funkcjonują ponadto w warunkach silnych napięć społecznych.

Szczególne trudności wiążą się z planowaniem remontów i oceną stanu technicznego budynków. Obserwuje się tam najczęściej sytuację niezbyt sprzyjającą informatyzacji.

Występuje najczęściej rozproszenie (fragmentaryczność) dokumentacji źródłowej i niezgodność podstawowych nawet danych. Gdy dodać do tego subiektywne metody oceny potrzeb remontowych, prowadzenie „zza biurka" obowiązujących przeglądów budynków, stosowanie dowolnej interpretacji przepisów w zakresie naliczania odsetek czy stosowanych form windykacji, wreszcie — niechęć pracowników do wprowadzenia systemu informatycznego (z obawy przed zmniejszeniem ich samodzielności i koniecznością uporządkowania dokumentacji źródłowej), obraz sytuacji będzie adekwatny.

Przy realizacji systemów informatycznych gospodarki mieszkaniowej, trzeba zatem przestrzegać następujących zasad:

- podziału realizowanego systemu na możliwie najmniejsze fragmenty (moduły), zakończone szybkim wdrożeniem
- zapewnienia możliwości wprowadzania do opracowanych modułów ulepszeń, uwzględniających życzenia użytkowników, którym zwykle — jak wiadomo — „apetyt przychodzi w miarę jedzenia"
- utworzenia w przedsiębiorstwie pilotującym — jeszcze przed zakończeniem projektowania systemu — stanowiska „koordynatora systemu", tj. branżysty o dużym doświadczeniu, który po podstawowym przeszkoleniu informatycznym stanie się jednym ze współautorów systemu, a jednocześnie będzie mógł samodzielnie prowadzić prace wdrożeniowe
- daleko posuniętej parametryzacji rozwiązań programowych, umożliwiających zmianę układu danych wynikowych, zawartości dokumentu źródłowego, a nawet algorytmów obliczeń; potrzeba parametryzacji wynika z konieczności bardzo szybkiego reagowania na nowe żądania użytkownika (np. już w następnym cyklu przetwarzania miesięcznego)
- ścisłej współpracy projektanta, programisty i osoby odpowiedzialnej za wdrożenie.

Oczywiście zasady te, choćby nawet najbardziej prawidłowe pod względem teoretycznym, nie sprawdzą się w praktyce jeśli zabraknie osobistego zaangażowania zespołu autorskiego oraz pomocy zainteresowanych instytucji.

WARUNKI ORGANIZACYJNE PRAWIDŁOWEGO WDRAŻANIA SYSTEMÓW

Aktywizacja użytkownika jest jednym z podstawowych warunków powodzenia prac wdrożeniowych. Stosowane są następujące trzy formy tej aktywizacji: **przez poinformowanie, nakaz jednostki nadrzędnej** oraz **współudział w realizacji systemu.**

Aktywizacja przez poinformowanie polega na przeprowadzeniu serii szkoleń wstępnych, organizowanych dla pracowników zainteresowanych komórek organizacyjnych przedsiębiorstwa. Szkolenia te mają zwykle postać dwóch cykli spotkań, z których pierwszy dotyczy ogólnych problemów informatyki, drugi zaś — przeznaczony jest na prezentację założonych wyników działania systemu. Każde ze spotkań drugiego cyklu kończy się wypełnieniem przez uczestników anonimowej ankiety, obejmującej odpowiedzi na pytania dotyczące spodziewanych efektów zastosowania systemu, opinii o jego przydatności, obaw i uwag odnośnie zaproponowanych metod i terminów wdrożenia, propozycji zmian i uzupełnień merytorycznej treści systemu.

Aktywizacja przez nakaz jednostki nadrzędnej ma na celu tworzenie w przedsiębiorstwie warunków organizacyjnych sprzyjających wdrożeniu systemu i wymuszających przestrzeganie ustalonego harmonogramu prac. Aktywizujący wpływ na przedsiębiorstwo może mieć również specjalna dotacja instytucji koordynującej (np. zjednoczenia), przeznaczona na pokrycie kosztów wdrożenia systemu.

Aktywizacja poprzez współudział jest szczególnie wskazana przy realizacji systemów złożonych, niekonwencjonalnych lub przewidzianych jako powielarne w skali kraju. Ta forma aktywizacji powinna dominować w przedsiębiorstwach pilotujących wdrożenia. Stąd tak istotny jest właściwy wybór przedsiębiorstwa pilotującego oraz stworzenie mu warunków sprzyjających do eksperymentalnych działań.

Szerszego omówienia wymaga aktywizacja przez poinformowanie, która wprawdzie jest stosowana powszechnie, ale często ze znikomymi rezultatami. Podczas 6-letniej praktyki wdrażania w kraju systemu SARCZ wypracowano następujące zasady postępowania, pozwalające zwiększyć skuteczność tej metody:

- opanowanie określeń specjalistycznych, którymi posługują się na co dzień pracownicy komórki organizacyjnej przewidzianej do komputeryzacji
- nie nadużywanie terminologii informatycznej
- wpajanie przekonania, że komputer to szybka maszyna do liczenia, którą steruje człowiek oraz, że jakość odpowiedzi zależy od tego, w jaki sposób postawi się pytanie
- przekonanie, że system nie spowoduje redukcji zatrudnienia, a tylko eliminację prac nużących i szczególnie pracochłonnych, dzięki czemu pracownik uzyska znacznie lepsze warunki do wykonywania prac analitycznych, zgodnie z postulatem: „administrator bliżej lokatora"
- podawanie przykładów systemów funkcjonujących oraz w pełni zaakceptowanych przez użytkowników, mimo ich początkowych obaw i zastrzeżeń
- nie ukrywanie trudności okresu wdrażania, z jednoczesnym podkreślaniem perspektywicznego kształtu oraz korzyści zastosowania systemu
- wyjaśnienie źródła kosztów opracowania i wdrożenia systemu, ze wskazaniem ustalonej dla przedsiębiorstwa formy pomocy ze strony jednostki nadrzędnej (zjednoczenia).

Jeśli mimo zastosowania tej formy aktywizacji ankieta końcowa wykaże niechęć pracowników do systemu, należy serię szkoleń powtórzyć i — mimo nacisków jednostki nadrzędnej — nie rozpoczynać wdrożenia.

Bardzo istotnym elementem, zapewniającym powodzenie wdrożenia systemu, jest stworzenie i obsadzenie wspomnianego stanowiska „koordynatora systemu", a także przygotowanie go do właściwego pełnienia tego rodzaju funkcji. Po 6-letniej już praktyce wdrożeń systemów w ramach gospodarki mieszkaniowej nasuwa się kilka zasadniczych wskazówek. Przede wszystkim — koordynator powinien być pracownikiem z wieloletnią praktyką w danej instytucji, poparta doskonałą znajomością struktury organizacyjnej jednostki macierzystej oraz znajomością branży (najlepsi koordynatorzy wywodzą się z działów organizacyjnych i księgowości). Przed koordynatorem (przeszkolonym w zakresie projektowania systemów informatycznych) nie należy ukrywać błędów projektowych i programowych, lecz traktować go jak współodpowiedzialnego za wdrożenie systemu wobec kierownictwa przedsiębiorstwa i jednostki nadrzędnej, a także stworzyć mu warunki organizacyjne do skutecznego działania.

W PGM Gdynia, które jest przedsiębiorstwem pilotującym Zjednoczenia, koordynatorem jest pracownik Działu Organizacyjnego, który w okresie poprzedzającym wdrożenie zajmuje się rozpoznaniem możliwości systemu, uczestniczy we wszystkich uzgodnieniach harmonogramów prac i szkoleniach pracowników komórki informatyzowanej, pośredniczy w sytuacjach konfliktowych pomiędzy ośrodkiem informatyki a przedsiębiorstwem, postuluje kierunki rozbudowy lub modyfikacji systemu. Na etapie przygotowania do wdrożenia każdy system otrzymuje dodatkowo branżystę, tzw. koordynatora kartoteki, nadzorującego i prowadzącego system oraz odpowiedzialnego za jakość i terminowość spływu danych.

Stąd też każdym z systemów informatycznych w przedsiębiorstwie opiekują się dwie osoby, a mianowicie organizator-koordynator ds. eto (z pełnym przeszkoleniem informatycznym) oraz branżysta-koordynat, przeszkolony jedynie w zakresie obsługi i możliwości eksploatacyjnych danego systemu.

W oparciu o przytoczone doświadczenia można powiedzieć, że nawet doskonały, w pełni zautomatyzowany system nie może być właściwie wykorzystany przez przedsiębiorstwo, jeżeli zabraknie pełnej znajomości systemu przez wszystkich współdziałających pracowników, bezpośredniego zaangażowania użytkowników w prace wdrożeniowe oraz właściwej struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa.

PIOTR PRÓSZYŃSKI
Instytut Matematyki
Politechnika Warszawska

JAD-78 – język przetwarzania informacji sformatowanych

Koncepcja języka przetwarzania informacji sformatowanych (o jednoznacznie określonym formacie zapisu) JAD-78 (skrót określenia: język agregacji danych) pochodzi od R. Janickiego [2]. Projekt został opracowany przez R. Janickiego i P. Prószyńskiego [2], a zrealizowany przez zespół pracowników Instytutu Matematyki PW oraz Instytutu Organizacji Przemysłu Maszynowego. Aktualnie język ten jest wykorzystany w Centrum Obliczeniowym Ministerstwa Przemysłu Maszynowego (na komputerze IBM 370).

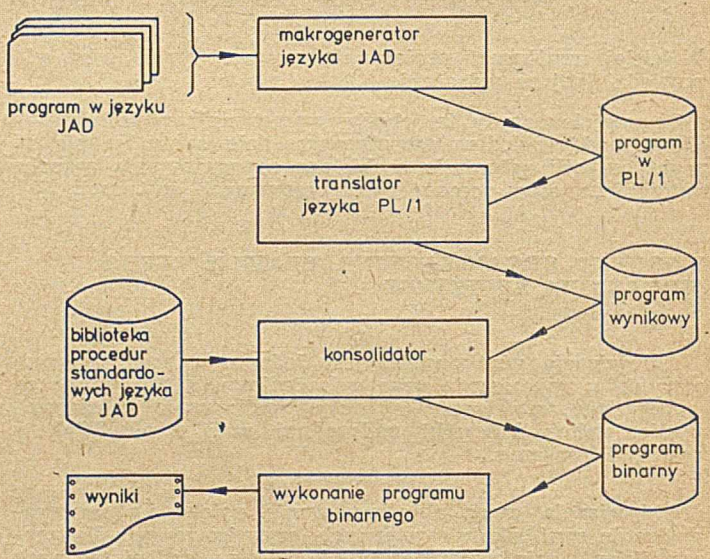
Potrzeba stworzenia takiego języka wynikła z faktu, że standardowe pakiety do przetwarzania informacji sformatowanych dostarczane przez producentów komputerów (np. STAIRS [3] firmy IBM) oraz opracowane w kraju podobne rozwiązania nie łączą funkcji wyszukiwania z możliwością określania wskaźników syntetycznych. Wiąże się z tym również fakt, że kryteria wyszukiwania dotyczące pól numerycznych, dostępne w tych systemach, mają na ogół słabo rozbudowaną postać, często nie zadowalającą użytkownika.

Przykładowo, wybranie dokumentów, w których pole zawierające dane numeryczne przekracza co najmniej dwukrotnie średnią arytmetyczną pól w całej bazie lub jej podzbiorze (bez wcześniejszej znajomości tej średniej) jest przy użyciu pakietu STAIRS niemożliwe. Rozwiązanie analogicznego zadania w języku JAD-78 zostało podane w dalszej części artykułu.

OGÓLNE CECHY JĘZYKA

Język JAD-78 jest naturalnym rozszerzeniem języka PL/1. Rozszerzenie to polega na wprowadzeniu dodatkowej struktury, ułatwiającej formułowanie pytań dotyczących pól sformatowanych i obliczanie wskaźników syntetycznych, określonych w oparciu o te pola. Mimo, że język PL/1 jest podzbiorem JAD-u, to jednak przy korzystaniu z języka JAD nie trzeba znać całego PL/1. W większości zastosowań wystarcza znajomość reguł PL/1 dotyczących budowy wyrażeń arytmetycznych i logicznych. Dopiero bardzo skomplikowane problemy wymagają nieco szerszej znajomości tego języka.

Praktycznie za pomocą języka JAD można uzyskać każdą informację, jaka daje się wyszukać i obliczyć na podstawie danych zapisanych w polach sformatowanych dokumentów. Tak duże możliwości osiągnięto stosunkowo prostym sposobem, stosując metodę „podwójnego tłumaczenia" (makrogeneracji). Translator języka JAD (program w języku PL/1) przekształca zadania języka JAD na program w języku PL/1. Na podstawie tego programu translator PL/1 generuje gotowy do wykonania program wynikowy, pozwalający spełnić żądania użytkownika, sformułowane w języku JAD-78. Schemat tego przetwarzania przedstawia rysunek.



Schemat przetwarzania programu w języku JAD

Mgr inż. Piotr PRÓSZYŃSKI ukończył w 1975 r. Międzywydziałowe Studium Podstawowych Problemów Techniki Politechniki Warszawskiej (obecnie Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej) ze specjalnością zastosowania matematyki. Pracuje w Instytucie Matematyki PW na stanowisku starszego asystenta. Poza pracą dydaktyczną zajmuje się projektowaniem systemów wyszukiwania informacji i matematycznymi podstawami teorii systemów współbieżnych.

Pod względem możliwości obliczeniowych język JAD jest porównywalny z takimi językami, jak SEQUEL czy QUEL [1], lecz jest od nich znacznie prostszy. Warto również podkreślić, że języki SEQUEL i QUEL nie zostały w pełni zrealizowane.

SKŁADNIA I SEMANTYKA

W opisie składni języka posłużymy się powszechnie przyjętą do tego celu notacją Backusa-Naura. Zgodnie z tą notacją wszystkie terminy metajęzykowe (nie należące do języka JAD) ujęte będą w nawiasy trójkątne < >. Przypisanie symbolowi metajęzykowemu określonej struktury języka JAD oznaczone będzie znakiem ::=, natomiast podstawienia alternatywne będą oddzielane znakiem |.

Program

<program> : : = <lista zdań> #
<lista zdań> : : = <zdanie>|<zdanie> <lista zdań>
<zdanie> : : = <zdanie SELECT>|<zdanie OVER>|<zdanie FAST SELECT>|<zdanie DO>
Program w języku JAD jest więc listą zdań czterech typów: SELECT, OVER, FAST SELECT i DO.

Zdanie SELECT

<zdanie SELECT> : : = <fraza SELECT> #|<fraza SELECT> <reszta SELECT> #
<fraza SELECT> : : = SELECT FROM <nazwa zbioru 1> TO <nazwa zbioru 2> WHEN <wyrażenie logiczne> %|SELECT FROM <nazwa zbioru 1> TO <nazwa zbioru 2> WHEN <wyrażenie logiczne> WHERE <program w PL/1> %
<reszta SELECT> : : = <fraza DEFINE> | <fraza DO F> | <fraza DEFINE> <fraza DO F>
<fraza DEFINE> : : = DEFINE <lista identyfikatorów> %
<fraza DO F> : : = DO FOR EACH <program w PL/1>
<lista identyfikatorów> : : = <identyfikator> | <identyfikator>, <lista identyfikatorów>
<nazwa zbioru 1> : : = <identyfikator>
<nazwa zbioru 2> : : = <identyfikator>
<wyrażenie logiczne> : : = <wyrażenie logiczne w PL/1>
<program w PL/1> : : = <poprawny fragment programu w PL/1>
<identyfikator> : : = <dowolny ciąg maksymalnie 20 znaków 0,1, .., 9, A, B, .., Z, $ nie rozpoczynający się cyfrą>

Zdanie SELECT powoduje:

- wybranie ze zbioru o nazwie <nazwa zbioru 1> dokumentów, dla których <wyrażenie logiczne> ma wartość *prawda*, i utworzenie zbioru o nazwie <nazwa zbioru 2>, zawierającego wybrane dokumenty; występujący po słowie WHERE <program w PL/1> oblicza wartości zmiennych użytych w wyrażeniu <wyrażenie logiczne>
- określenie na zbiorze wyjściowym (o nazwie <nazwa zbioru 2>) — jeśli użyto frazy "DEFINE F1, F2, ..., Fn% — funkcji o nazwach F1, .., Fn; wartości tych funkcji dla każdego dokumentu zbioru będą pamiętane od momentu ich obliczenia
- wykonanie dla każdego dokumentu zbioru wyjściowego obliczeń określonych w programie <program w PL/1> frazy DO F.

Zdanie FAST SELECT

<zdanie FAST SELECT> : : = FAST SELECT FROM <nazwa zbioru 1> TO <nazwa zbioru 2> WHEN <specjalne wyrażenie logiczne> #
<specjalne wyrażenie logiczne> : : = <relacja> | <relacja> <operator> <specjalne wyrażenie logiczne> | (<specjalne wyrażenie logiczne>) | ¬ <specjalne wyrażenie logiczne>
<operator> : : = & |/
<relacja> : : = (FPOS (k, i) <operator relacji> <stała arytmetyczna>)
<operator relacji> : : = > | < | = | > = | < = | ¬=
<nazwa zbioru 1> : : = <identyfikator>
<nazwa zbioru 2> : : = <identyfikator>

Zdanie FAST SELECT powoduje wybranie ze zbioru <nazwa zbioru 1> dokumentów, dla których <specjalne wyrażenie logiczne> ma wartość *prawda* i utworzenie z nich zbioru o nazwie <nazwa zbioru 2>. Realizuje więc ono pierwszą z funkcji zdania SELECT, lecz czas wykonania tego zdania jest znacznie krótszy (natychmiastowy), gdyż wykorzystuje ono specjalne kartoteki inwersyjne, utworzone dla pól numerycznych dokumentów bazy danych.

Z przyjętym sposobem wyszukiwania wiążą się ograniczenia postaci wyrażenie boolowskiego, w którym występować mogą jedynie porównania zawartości pól dokumentu z pewnymi wielkościami stałymi.

Zdanie OVER

<zdanie OVER> : : = <fraza OVER> <fraza USING> <fraza DO> #| <fraza OVER> <fraza DO> #
<fraza OVER> : : = OVER <nazwa zbioru>
<fraza USING> : : = USING <lista identyfikatorów>
<fraza DO> : : = DO <program w PL/1>
<nazwa zbioru> : : = <identyfikator>

Zdanie to powoduje wykonanie dla każdego dokumentu ze zbioru o nazwie <nazwa zbioru> obliczeń określonych w programie <program w PL/1>. Zbiór o tej nazwie musi już istnieć. Jeśli chcemy zmodyfikować lub wykorzystać wartości pewnych funkcji określonych w tym zbiorze, to nazwy tych funkcji należy umieścić na liście identyfikatorów frazy USING.

Zdanie DO

<zdanie DO> : : = DO <program w PL/1> #

Zdanie to przyłącza cały język PL/1. Zaznaczmy, że w czasie wykonywania określonego tym zdaniem programu nie mamy dostępu do poszczególnych dokumentów, ani też wartości funkcji dla konkretnego dokumentu. Równocześnie poprzez procedury wykonawcze, których argumentami są nazwy zbiorów i nazwy funkcji, możliwe jest wykonanie operacji dotyczących wszystkich wartości funkcji, określonej na danym zbiorze (sortowanie, obliczanie średniej itp.).

PROCEDURY WYKONAWCZE I WYDAWNICZE

Standardowe procedury wykonawcze języka JAD można podzielić na dwie grupy:

- procedury, których argumentami są dokumenty i które mogą być użyte tylko w zdaniach SELECT i OVER
- procedury, których argumentami są nazwy zbiorów i funkcji.

Do procedur pierwszej grupy należą między innymi:

POS (k, i) — dająca tekstową wartość pozycji i-tej w polu k-tym

FPOS (k, i) — dająca liczbową wartość pozycji i-tej w polu k-tym

EXIST (k, i) — przyjmująca wartość *prawda* jeśli pozycja i-ta w polu k-tym jest określona, a w przeciwnym przypadku — wartość *fałsz*

CONTAIN (t, k, i) — przyjmująca wartość *prawda* jeśli i-ta pozycja k-tego pola zawiera tekst *t*, a w przeciwnym przypadku — wartość *fałsz*.

Z drugiej grupy procedur można wymienić:

CARD (z) — wartością procedury jest liczba dokumentów w zbiorze o nazwie *z*

MAXIMUM (z, f) — wartością procedury jest największa wartość funkcji o nazwie *f*, określonej na zbiorze o nazwie *z*

AVRG (z, f) — wartością procedury jest średnia arytmetyczna wartości funkcji o nazwie *f* określonej na zbiorze o nazwie *z*.

Podobnie określone są procedury obliczające odchylenie standardowe wartości danej funkcji, współczynnik korelacji pomiędzy wartościami dwu funkcji itp. Wszystkie wyżej wymienione procedury są procedurami funkcyjnymi; istnieją również procedury niefunkcyjne, np.:

SORTI (z, f) — sortująca (rosnąco) wartości funkcji *f* określonej na zbiorze o nazwie *z* i tworząca nowy zbiór dokumentów uporządkowanych wg wartości funkcji *f*

ABD (op, z) — w wyniku której powstaje nowy zbiór dokumentów (o nazwie *z*), będący sumą, iloczynem lub różnicą teoriomnogościową dwóch zbiorów; zbiory, używane jako argumenty, i typ operacji określa parametr *op*, który jest łańcuchem znaków postaci:
<nazwa zbioru 1> <operator> <nazwa zbioru 2>,
gdzie operator jest znakiem:
| - dla oznaczenia sumy zbiorów
& - dla oznaczenia iloczynu zbiorów
— - dla oznaczenia różnicy zbiorów.

Poza tym można używać wszystkich funkcji standardowych języka PL/1 (np. SQRT, SUBSTR i innych) oraz procedur własnych zadeklarowanych w zdaniu DO języka JAD zgodnie z regułami PL/1.

Należy podkreślić, że procedury wydawnicze działające na dokumentach nie mogą być użyte w zdaniu DO. Należą do nich między innymi:

PRDOK — procedura drukowania dokumentu
MDOK — procedura powodująca wyświetlenie dokumentu na ekranowym urządzeniu końcowym
IDD — drukująca identyfikator dokumentu
PFIELD (k) — drukująca k-te pole dokumentu
MFIELD (k) — wyświetlająca k-te pole dokumentu.

Pozostałe procedury wydawnicze, jak np.: PRINT (t, ti) — drukująca tekst *t* i wartość zmiennej (stałej) *ti* czy też procedury wydawnicze języka PL/1 (PUT LIST, PUT EDIT, PUT DATA) mogą być używane bez żadnych ograniczeń.

PRZYKŁAD PROGRAMU

Przedstawioną wyżej strukturę języka JAD zilustrować można przykładem.

Załóżmy, że baza danych zawiera dokumenty, w których:

- pole nr 1 składa się z jednej pozycji i zawiera tytuł pracy
- pole nr 20 składa się z jednej pozycji i zawiera nazwiska autorów pracy
- pole nr 80 zawiera na pozycji pierwszej wartość nakładów, a na pozycji piątej efekty wdrożenia pracy (np. w tysiącach złotych).

Załóżmy też, że baza danych otrzymała w systemie nazwę BAZA. Zadanie polega na napisaniu programu w języku JAD równoważnego następującemu żądaniu: „Wybrać dokumenty, w których efekty wdrożenia pracy są 2,5-krotnie większe od nakładów, i dla tych dokumentów obliczyć i wydrukować średnią efektów wdrożenia. Następnie podać tytuły i nazwiska autorów tych prac, dla których efekty wdrożenia są dwukrotnie wyższe od średniej".

Niżej przedstawiony program realizuje to zadanie przy założeniu, że w całej bazie pozycje 1 i 5 pola nr 80 są wypełnione; w przeciwnym przypadku należy wstępnie dokonać wyboru dokumentów, w których te pozycje istnieją, co realizuje zdanie SELECT o następującej postaci:

```
SELECT FROM BAZA TO BAZA1 WHEN EXIST
(80,1) & EXIST (80,5)% #
```

W kolejnym zdaniu SELECT jako zbioru wejściowego należy użyć zbioru BAZA 1. Umieszczone po lewej stronie treści programu nawiasy klamrowe i cyfry rzymskie służą jedynie do identyfikacji jego fragmentów przy omawianiu ich funkcji.

```
I  { SELECT FROM BAZA TO EFEKT WHEN FPOS
     (80,1) * 2.5 <FPOS (80,5)%
     DEFINE EFEKTY%
     DO FOR EACH EFEKTY = FPOS (80,5); #

II { DO SREDNIA = AVRG ('EFEKT' 'EFEKTY');
     CALL PRINT ('SREDNIE EFEKTY :', EFEKTY); #

III{ OVER EFEKT USING EFEKTY DO
       IF EFEKTY>2 * SREDNIA THEN DO;
       CALL   IDD;
       CALL PFIELD (1);
       CALL PFIELD (20); END; # #
```

Część I programu jest zdaniem SELECT, w którym wybieramy te dokumenty, dla których efekty wdrożenia są 2,5-krotnie większe od nakładów i zapisujemy je w zbiorze o nazwie EFEKT; na zbiorze tym określamy funkcję EFEKTY — jej wartością dla każdego dokumentu są wartości wdrożenia danej pracy.

W części II obliczamy średnią funkcji EFEKTY i drukujemy tekst: SREDNIE EFEKTY: <wartość średniej>

W części III drukujemy identyfikator dokumentu oraz pola zawierające tytuł pracy i nazwiska autorów, o ile efekty wdrożenia są dwukrotnie większe od średniej.

ZASTOSOWANIE JĘZYKA

Język JAD może współpracować z każdą bazą danych spełniającą następujące warunki:

- dokumenty mają stałą długość
- każdy dokument składa się z pól, a każde pole — z pozycji (nie wszystkie pola i nie wszystkie pozycje muszą być wypełnione, jakkolwiek zbyt duża liczba pozycji nie wypełnionych zmniejsza efektywność systemu)
- wszystkie dokumenty mają identyczną strukturę.

Przy zmianie bazy danych należy zmienić jedynie opis struktury dokumentu, który wykorzystywany jest przez program wykonawczy.

Język JAD był testowany w oparciu o bazę dokumentów o pracach naukowo-badawczych, prowadzonych w placówkach podległych Ministerstwu Przemysłu Maszynowego. Baza składała się z około 1000 dokumentów. Każdy dokument zawierał 60 rodzajów pól, przy czym każde z nich złożone było z pewnej, charakterystycznej dlań liczby pozycji. Całkowita liczba pozycji w dokumencie wynosi 122; pozycję określa jednoznacznie para (k, i), gdzie *k* jest trzycyfrowym kodem pola, natomiast *i* — numerem pozycji w polu.

Język JAD-73 został zrealizowany w dwu wersjach: do przetwarzania partiowego i konwersacyjnej, zakładającej korzystanie z ekranowych urządzeń końcowych. W wersji konwersacyjnej nieco uciążliwa stała się zastosowana metoda podwójnej translacji (makrogeneracji), gdyż opóźnienie spowodowane przez działania translatora PL/1 wydłuża czas oczekiwania na odpowiedź do 1—8 minut (w zależności od długości pytania). Tłumaczenie z JAD-u na PL/1 odbywa się zdanie pod zdaniu i mieści się w czasie 0,5—2,5 sekundy dla każdego zdania.

W związku z tym, że większość pytań użytkownika ma pewien określony profil, niedogodność tę usunięto wprowadzając (poza językiem) możliwość budowania parametrycznych procedur, które zdefiniowane pierwotnie w języku JAD są tłumaczone na kod wynikowy, konsolidowane i przechowywane w postaci programów binarnych. Użytkownik, identyfikując taki program za pomocą ustalonej przez siebie nazwy, może wprowadzić go do pamięci operacyjnej maszyny i przekazać mu sterowanie, podając odpowiednie polecenie z urządzenia końcowego.

Aktywny program żąda od użytkownika określenia aktualnych wartości parametrów i po ich uzyskaniu realizuje określone funkcje wyszukiwawcze i obliczeniowe. Metoda ta, skracająca czas oczekiwania na odpowiedź do około 0,5—2,5 minuty, okazała się zatem w pełni zadowalająca. Należy zwrócić uwagę, że nie ogranicza ona wcale możliwości języka, a wydatnie usprawnia jego eksploatację.

Doświadczenie uzyskane w czasie testowania języka wskazuje, że po pewnym czasie użytkowania następuje nasycenie biblioteki programów binarnych programami parametrycznymi, realizującymi wszystkie typowe pytania danego użytkownika. Tym samym konieczność użycia kompilatora PL/1 przy realizacji pytań, budząca najwięcej zastrzeżeń z punktu widzenia efektywności procesu przetwarzania, zostaje niemal całkowicie wyeliminowana. Użycie makrogeneratora języka JAD, a więc i kompilatora PL/1, staje się niezbędne tylko w przypadku formułowania zleceń jakościowo nowych, najczęściej — związanych z sytuacją niepowtarzalną, w której możliwość uzyskania odpowiedzi jest o wiele ważniejsza od efektywności przetwarzania.

Jednocześnie pozostaje możliwość użycia tego makrogeneratora do tworzenia nowych programów parametrycznych, w miarę pojawiania się żądań o charakterze odmiennym niż dotychczas występujące. Ten ostatni fakt stanowi godną podkreślenia zaletę systemu opartego na języku JAD, a mianowicie łatwość w dostosowywaniu go do zmieniających się wymagań użytkownika. Ograniczenia dotyczące typu stawianych zadań są bowiem w praktyce nieistotne (wiąże się to z bardzo szerokimi możliwościami języka JAD), natomiast zestaw programów wykonawczych, istniejących w systemie (w bibliotece programów binarnych), może być dynamicznie dostosowywany do aktualnych potrzeb użytkownika.

W chwili obecnej trwają prace nad systemem przetwarzania opartym na języku JAD. W pracach tych rozwiązano wiele problemów nie poruszonych w niniejszym artykule, takich jak np. problem ochrony zbiorów i programów parametrycznych przed niepowołanym dostępem czy też problem manipulacji zbiorami.

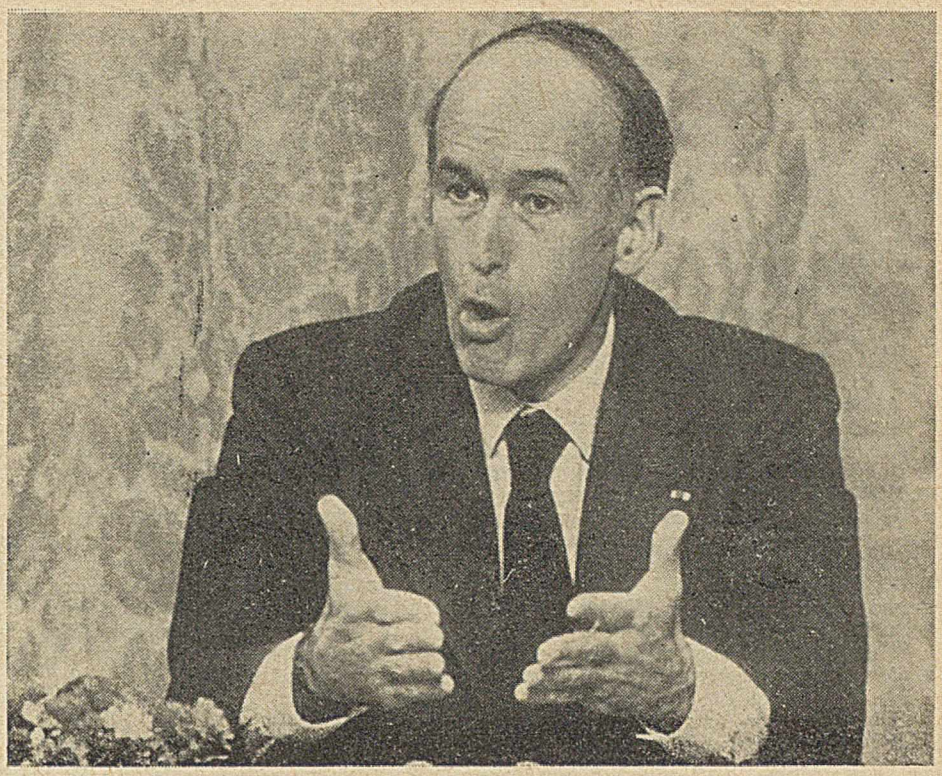
LITERATURA

[1] Chamberlin A. M. i inni: SEQUEL 2: A Unified Approach to Data Definition, Manipulation and Control. IBM J. Res. Development 6, 1976

[2] Janicki R., Prószyński P. i inni: Język przetwarzania informacji sformatowanych JAD-78. Dokumentacja, Instytut Matematyki, Politechnika Warszawska, 1978

[3] Storage and Information Retrival System/Virtual Storage — STRAIRS/VS, General Information. Program Product 5740-XR1, IBM GH12-5114 — 2, wyd. 3, 8, 1974

Społeczeństwo informatyczne według V. Giscarda d'Estaing



Informatyka zaczyna coraz silniej oddziaływać na rozwój współczesnych społeczeństw. Świadectwem tego faktu są coraz częstsze publiczne wystąpienia na ten temat czołowych przedstawicieli władz państwowych różnych krajów, wygłaszane z okazji imprez informatycznych. W poprzednim numerze opublikowaliśmy treść wystąpienia Ministra Nauki i Badań Austrii, dr Herthy Firnberg, poniżej podajemy główne tezy przemówienia Prezydenta Francji, Valery Giscarda d'Estaing, wygłoszonego w ramach "Tygodnia Informatyki", imprezy towarzyszącej ubiegłorocznej, jubileuszowej wystawie SICOB w Paryżu. (Red.)

Główną treścią tego przemówienia były zagadnienia powiązań pomiędzy najnowocześniejszymi technologiami a współczesną cywilizacją.

Jedną z obserwowanych tendencji jest *zbieżny ruch aspiracji społecznych, ekonomii i techniki w kierunku wartości jakościowych, a nie ilościowych.* Początki tego ruchu dają się zauważyć już w momencie szczytowego rozkwitu cywilizacji konsumpcyjnej. Prezydent powiedział m. in.: *Maj 1968 we Francji, a szczególnie ruch kalifornijski w USA wytyczyły początek rozwoju nowych wartości kulturowych: jakość życia, szacunek dla środowiska naturalnego, ekologia (...) Przez szczególny przypadek jasnowidzenia społecznego te nowe wartości wyprzedziły braki surowców i energii, które naznaczyły połowę lat siedemdziesiątych (...)* Zmiany jakościowe wystąpiły w tym czasie również w informatyce. O tych właśnie zmianach mówił Prezydent w zasadniczej części wystąpienia, którą zamieszczamy poniżej z niewielkimi tylko skrótami.

Pismo i język

Informatyka jest od początku dotknięta — jak sądzą niektórzy — pewną wadą. Dają się słyszeć głosy, że rola tej technologii, stworzonej i rozwiniętej głównie dla zaspokojenia potrzeb przedsiębiorstw, może być tylko służebna. Przetwarzanie kartotek, zarządzanie, rachunkowość byłyby zatem czynnościami poślednimi, z których nie mogą wyniknąć żadne narzędzia kulturowe. Jest to spojrzenie świadczące o dużym zaślepieniu.

Narodziny pisma summeryjskiego poprzedziło — trwające kilka tysięcy lat — udoskonalanie tabliczek glinianych, zapewniających uproszczoną rachunkowość ówczesnym kupcom. Ta ciągłość form, począwszy od prymitywnych tabliczek aż po ideogramy summeryjskie, jest charakterystyczna. Społeczeństwo informatyczne będzie również świadkiem pojawienia się nowego pisma i nowego języka. Proces ten już trwa, mimo że nie dostrzegamy go jeszcze w pełni.

Pismo wynalezione 3000 lat temu pozwoliło zorganizować masy ludzkie dla dokonania pewnego złożonego przedsięwzięcia (piramida Cheopsa jest bezpośrednim owocem hieroglifów). W podobny sposób zapis informatyczny pozwala kierować wielkimi złożonymi przedsięwzięciami (podróże kosmiczne są możliwe wyłącznie przy udziale komputerów).

Spotkanie języka codziennego z zapisem informatycznym będzie bogate w doświadczenia. Jest oczywistym, że spowoduje ono w naszym społeczeństwie różne następstwa społeczne, niemniej to nasz umysł będzie musiał zapewnić ich ujednolicenie. Trudności w opanowaniu dotychczasowego rozwoju wywodzą się w dużej części również z niedostosowania naszego języka do pojęć, które ma on wyrażać. To wzrastające niedostosowanie prowadzi do żargonu i ezoteryzmu (...)

Przemiana społeczna

Nie ma przykładów nowego pisma, które nie spowodowałoby przemian społecznych. Pojawienie się nowych zawodów, nowych sposobów kierowania ludźmi i ich wzajemnych stosunków jest zapisane w każdym nowym typie języka (...)

Informatyka jest obecnie stosowana na dużą skalę tylko w administracji i w wielkich przedsiębiorstwach. Znaczna obniżka kosztów zmieni ten stan rzeczy. W ciągu następnych dziesięciu lat powinna ona także dotrzeć do małych przedsiębiorstw, rzemieślników, przedstawicieli wolnych zawodów, drobnych kupców, zakładów rolniczych. Odpowiednio dostosowana informatyka będzie w zasięgu jednostki i rodziny.

Informatyka przekroczy również barierę techniczną. Drogą ku temu są związki pomiędzy robotami przemysłowymi, maszynami uczącymi, telewizją i telefonem, komputerem i bankami danych. Poszczególne techniki mieszają się i uzupełniają po to, by stworzyć tylko jedną generację technologiczną.

Informatyka przekroczy wreszcie barierę specjalizacji (...) Wciąż jeszcze uważa się ją za dziedzinę nieco tajemniczą. Jako instrument uprzywilejowanych profesjonalistów informatyka trzymała się na uboczu. Taka rezerwa jest już nie do przyjęcia. Informatyzacja obejmuje stopniowo wszystkie zawody.

W dziedzinie produkcji materialnej automatyzacja prac wykonywanych niegdyś bezpośrednio przez ludzi tworzy nowy stosunek pracownika do jego narzędzia oraz zmienia naturę kontaktów między samą pracą i materią. Maszyna inteligentna lub nie — pozostaje podwładnym. Głęboko wierzę, że informatyka może przyczynić się do szerokiego wykorzystania maszyn na potrzeby człowieka i nie spowoduje przekształcenia ludzi w roboty.

Twórczość kulturalna

Rozprzestrzenianie się informatyki i teleinformatyki wprowadza głęboką zmianę w warunkach twórczości kulturalnej. Pragnąłbym podkreślić szczególnie dwa aspekty tej zmiany: wpływ na wrażliwość oraz pomoc w procesie twórczym.

Informatyka jest nośnikiem swoich własnych kategorii czasu i przestrzeni. Teleinformatyka, przedłużając i pogłębiając efekty współczesnych środków masowego przekazu modyfikuje przestrzeń przez zniesienie odległości. Dal staje się bliska. Bezpośredni dostęp do ogromu pamięci społecznej wprowadza również nową koncepcję czasu. Przeszłość nie jest już skondensowana w odległych i trudno dostępnych archiwach. Nie zanika już powoli, w miarę zapominania przez ludzi. Przeciwnie — jest zawsze obecna wraz ze swoją otoczką znaków i obrazów, które można do woli odtwarzać. Niedawno została użyta szczęśliwa formuła „nieruchomego czasu". Osobiście nie wierzę w narodziny czasu nieruchomego, mam natomiast wrażenie nowej „dyspozycyjności" czasu.

Niektórzy sądzą, że te zmiany we wrażliwości powodują zanikanie sztuki tradycyjnej na korzyść sztuki ekranowej — szczególnie dobrze dostosowanej do epoki teleinformatyki. Mam inne wrażenie. Wynalazek kina stworzył nie tylko nową gałąź sztuki, ale zmienił — nie niszcząc — powieść i sztuki piękne. „Zniesienie" odległości i „dyspozycyjność" czasu odnowią formy twórczości kulturalnej, nie powodując zanikania jej poszczególnych rodzajów. Nawet twórczość artystyczna może być stymulowana przez informatykę.

Systematyczna i szybka eksploracja form muzycznych, plastycznych, literackich lub poetyckich może pomóc twórcy i pobudzić jego aktywność. Wpływ komputerów we współczesnej muzyce jest odczuwalny już dziś. Zastosowanie metod "wspomagania komputerowego" w rysunku, malarstwie, rzeźbie zawiera obietnicę odnowienia form. Nawet literatura może być pobudzana przez systematyczne i sterowane wykorzystanie "możliwości formalnych" (...) Nie wierzę jednak w narodziny komputerowego poety.

Nowe narzędzia powinny odgrywać tylko pomocniczą rolę w procesie twórczym i w stymulowaniu indywidualnej wrażliwości artysty.

Rola sztucznej inteligencji

Czy jest to inteligencja? I czy zastąpi ona inteligencję jako taką? Nie będę się wdawał w tę pasjonującą dyskusję, która wymagałaby długiego wywodu.

Spośród atrybutów inteligencji informatyka posiada: zdolność analizowania, możliwość dokonywania syntezy oraz przedstawiania wniosków — niedostrzegalnych bezpośrednio z danych wejściowych. Informatyka jest również inteligencją, która pamięta. A przecież połączenie inteligencji i pamięci jest niemal równie niezbędne dla rozwoju umysłowego, jak połączenie inteligencji i wyobraźni.

Czy informatyka jest inteligencją, która tworzy? Jest to inteligencja, która przekracza zbieranie danych, ale — nie tworzy. Ten charakter informatyki doprowadzi nas bez wątpienia do położenia akcentu na cechy właściwe Człowiekowi: wyobraźnia, tworzenie nowych koncepcji naukowych, poszukiwanie nowych wartości artystycznych, etycznych i moralnych. Informatyka nie może być inteligencją dominującą. Może natomiast być inteligencją, która przygotowuje i uzupełnia.

Konieczność czujności społecznej i indywidualnej

Z pewnością musimy być czujni. Naturalnie, należy odróżnić prawdziwe niebezpieczeństwo od wymyślonych słabości lub trudności przypuszczalnych.

Natychmiast myślimy o groźbie bezrobocia i o zagrożeniu wolności osobistej. Sposób, w jaki często prezentuje się konsekwencje informatyki w dziedzinie zatrudnienia jest niedokładny. Podobnie jak w czasach wynalezienia krosna, mówi się tylko o zagrożonych stanowiskach pracy, a nie o nowo stworzonych, które są przecież widoczne. Jest ich we Francji 25 000 rocznie w ramach samej informatyki. Podkreśla się ujemne skutki postępu w produkcyjności dóbr i usług, ale nie wspomina się o narodzinach wielkich rynków dla nowych produktów (...)

Fałszywe problemy nie powinny nas więc powstrzymywać, natomiast cztery problemy wymagają szczególnej uwagi:

— wolność osobista
— decentralizacja władzy i decyzji
— opanowanie nawału informacji
— podtrzymanie braterstwa między ludźmi.

Przede wszystkim trzeba czuwać nad zachowaniem wolności jednostki (...) Gromadzenie i bezpośredni dostęp do informacji, które dawniej były przekazywane na piśmie lub zachowywane w pamięci ludzkiej, może spowodować u ludzi pragnienie ukrytego zbierania wiadomości i nadzoru. Jest to powód, dla którego Parlament zatwierdził odpowiednie ustawodawstwo ochronne. Stworzona została struktura zabezpieczająca i kontrolująca. W tej decydującej dziedzinie musimy dopilnować, żeby prawodawstwo nie pozostawało nigdy w tyle za postępem technicznym.

Trzeba też czuwać nad tym, aby informatyzacja stała się instrumentem decentralizacji decyzji. Często mówiono, że informatyka jako narzędzie jest neutralna. Może ona oddać się w służbę nadmiernej centralizacji obiegów informacji, jak również może się przystosować do zdecentralizowanej koncepcji organizacji politycznej, gospodarczej i społecznej. Sądzę, że rzeczywistość jest bardziej złożona. Pierwsza faza technologiczna informatyki — wielkie, kosztowne, duże komputery — była najwyraźniej dostosowana do modelu scentralizowanego. Ostatnie zdobycze teleinformatyki oddalają, na szczęście, to niebezpieczeństwo; obniżka kosztów, zmniejszenie wymiarów, zwielokrotnienie liczby terminali indywidualnego użytku czynią z informatyki instrument wyzwalający i decentralizujący. Wszystkie formy organizacji społecznych — państwo, miasto, przedsiębiorstwo, rodzina — powinny ulec stopniowej modyfikacji dla dobra jednostki.

Informatyka powinna, z drugiej strony, służyć uniknięciu przesycenia i natłoku. A nasze społeczeństwo jest przesycone. W jego organizacji materialnej widać masowe i wysoce energochłonne skupiska urbanistyczne, kolejki w urzędach, korki w ruchu ulicznym. Informatyka może być instrumentem lepszej regulacji oraz może przyczynić się do oszczędności czasu, nerwów i energii. Nasze społeczeństwo jest zwłaszcza przesycone wiedzą: obfitość informacji, wielokrotność wiadomości często sprzecznych ze sobą, złożoność wiedzy teoretycznej i praktycznej.

Trzeba bez zwłoki dokonać dużego wysiłku, żeby każdy mógł opanować zastosowania maszyn. Szkoła już teraz podejmuje się tego wielkiego zadania. Z tego powodu prosiłem, żeby stworzony w naszym kraju plan informatyzacji zajmował odpowiednio dużo miejsca w programach nauczania szkół i uczelni.

Informatyka musi wreszcie zwiększyć solidarność między ludźmi. W skrajnym przypadku zastosowanie teleinformatyki mogłoby doprowadzić do najwyższej alienacji. Człowiek zostałby konsumentem obrazów i znaków, ustawionym przed uniwersalnym ekranem i mogącym otrzymać za jego pośrednictwem całą wiedzę, zawartość pamięci i wszystkie usługi. Nie byłoby już potrzeby przemieszczania się: nauka, zakupy, wizyty lekarskie, a nawet praca odbywałyby się w domu. Komunikacja stałaby się abstrakcją, a rewolucja zapoczątkowana przez telewizję dobiegłaby w ten sposób swego kresu: cały świat byłby blisko, ale człowiek nie miałby już nikogo bliskiego. Tak wygląda ostateczne niebezpieczeństwo: żywiołowa informatyzacja niesie w sobie ryzyko zerwania więzów społecznych i ryzyko samotności w tłumie.

Ale i na odwrót: jako narzędzie narastającej komunikacji może być ona instrumentem solidarności i braterstwa poprzez zwielokrotnianie możliwości spotkań i wymiany (...) Język informatyki wymaga więc takiej samej oceny jak język Ezopa (...)

Jako Prezydent Republiki podzielę się z wami kilkoma prostymi wnioskami, którym powierzona mi funkcja nadaje wartość ukierunkowywującą.

- *Informatyka doprowadzi do głębokich zmian w naszej organizacji ekonomicznej i społecznej; nie powinna to być rewolucja, której się ulega, a ewolucja, którą się przygotowuje.*
- *Francja, kraj pomysłów, ma naturalne powołanie do rozwijania wynalazków, produkcji i zastosowania informatyki. Jest to jedno z podstawowych ukierunkowań naszej gospodarki na przyszłość.*
- *Francja powinna zwrócić szczególną uwagę na przewidywanie, a jeśli trzeba — na ograniczenie niektórych wpływów informatyki na społeczeństwo oraz na życie prywatne.*

Krótko mówiąc — chodzi o to, żeby z niej zrobić narzędzie. Instrument potężniejszy, szlachetniejszy, skuteczniejszy od wszystkich, które ludzkość dotąd znała, ale który pozostanie w służbie człowieka respektując społeczeństwo, w jakim pragnie on żyć.

Tłumaczył i opracował Tadeusz MARKOWSKI na podstawie czasopisma "Informatique et gestion" nr 110, Novembre 1979

Sprawa informatyki

Informatyka jest w Polsce dziedziną narastających wątpliwości. Jej obecność wprawdzie nie budzi już zastrzeżeń, jednak osiągnięcia — nie olśniewają. Okazuje się także, iż praca ludzkich rąk jest u nas często znacznie tańsza od pracy komputera. Jak w takim przypadku pracę prymitywną, eksploatującą człowieka fizycznie, zastępować nowoczesnymi, lecz bardzo kosztownymi rozwiązaniami informatycznymi?

Gdyby decyzje rozwoju informatyki w oparciu o coraz kosztowniejszy sprzęt krajowy oprzeć wyłącznie na ścisłym rachunku ekonomicznym, wtedy w bardzo wielu przypadkach trzeba by było zrezygnować w Polsce z usług informatyków. Jednocześnie wiadomo, że taki wniosek byłby absurdem. Wiele skomputeryzowanych prac nie może być już wykonywanych metodami tradycyjnymi. Informatyka wprowadziła istotne zmiany jakościowe w metodach pracy i w niektórych dziedzinach jest po prostu nie do zastąpienia.

Mimo nie najlepszych warunków rozwoju, głównie wskutek niedoboru nowoczesnego sprzętu, informatycy polscy mają na swoim koncie wiele osiągnięć. Komputery usprawniają zarządzanie większością decydujących ogniw gospodarki narodowej, wspomagają proces sterowania produkcją w licznych zakładach przemysłowych, zwiększają efektywność prac naukowych i badawczo-rozwojowych. Coraz sprawniej działa sieć usługowa ośrodków obliczeniowych Zjednoczenia Informatyki. Gamę produkowanego w kraju sprzętu komputerowego rozszerzyły minikomputery i nowoczesne urządzenia peryferyjne. W sumie dysponujemy już potencjałem, który zapowiada sprzyjające warunki dla intensywnego rozwoju informatyki.

Konieczność znacznego przyhamowania inwestycji przyniosła jednak decyzję o ograniczeniu krajowej produkcji i importu sprzętu komputerowego. Informatyka znalazła się w punkcie krytycznym, bowiem planowane obecnie dostawy nie wystarczą nawet na wymianę zużytego już sprzętu. Jest to bardzo niebezpieczny trend. Oczywiście, nie chodzi tu o partykularne interesy ponad 50-tysięcznego środowiska informatyków; chodzi o sprawę zasadniczą — o utrzymanie kraju w dynamicznym nurcie współczesnej cywilizacji, o utrzymanie statusu partnera państw gospodarczo rozwiniętych.

Prof. Władysław M. Turski pisał niedawno (INFORMATYKA nr 1-3/80), iż metody informatyczne są pomostem umożliwiającym wejście w nowy etap rozwoju społeczeństw — w cywilizację informacyjną. Kraj, który nie potrafi zbudować takiego pomostu, zacznie odgrywać w przyszłości służebną rolę wobec prominentów. Nie ma innej alternatywy. Przy tak gwałtownym rozwoju (urbanistycznym, demograficznym, naukowym, etc.) społeczeństwa nie mogą rezygnować ze środków nowoczesnej techniki informacyjnej.

Niepokój nurtujący środowisko polskich informatyków był jednym z motywów zorganizowania w dniu 22 maja br. kolejnego zebrania plenarnego Komitetu Naukowo-Technicznego NOT ds. Informatyki. Wprowadzeniem do dyskusji były dwa wystąpienia: dyrektora Sekretariatu Komitetu Informatyki, dr. Janusza Gwiazdy (referat główny) oraz dyrektora Centrum Informatyki Handlu Zagranicznego, mgr. inż. Zdzisława Bogdanowicza.

Referaty te, a także dyskusja, jaka odbyła się po ich wygłoszeniu, akcentowały podstawowe czynniki utrudniające dalszy rozwój polskiej informatyki. Wnioski zostaną opracowane w formie dokumentu, zawierającego ocenę sytuacji oraz postulaty środowiska pod adresem władz centralnych. Niniejszy artykuł nie jest formalnym sprawozdaniem ze spotkania. Ma on raczej na celu poruszenie podjętych tam tematów, mających zasadnicze znaczenie dla rozwoju informatyki w Polsce.

SPRZĘT

Ilość i jakość sprzętu komputerowego decyduje oczywiście w pierwszej kolejności o efektach zastosowań informatyki. W sytuacji ekstermalnej może wystąpić stan analogiczny do „napoleońskiego" braku dział.

Liczbę komputerów wykorzystywanych w polskich ośrodkach obliczeniowych w latach 1965—1985 przedstawia tabela 1, dostarczona, podobnie jak i dwie pozostałe, przez Centrum Informatyki HZ. Uwzględniono w niej sukcesywne wycofywanie komputerów po 10-letniej eksploatacji[1]) oraz szacunkową wielkość planowanej w następnej pięciolatce rocznej produkcji komputerów na potrzeby kraju — 50 maszyn, o 15 więcej niż w roku bieżącym.

Tabela 1 wyraźnie uwidocznia tendencję spadkową. Komputerów będzie coraz mniej. Wprawdzie wprowadzane nowe maszyny mają coraz większą moc obliczeniową i bogatsze konfiguracje, niemniej spadek ilościowy w najbliższych latach, wskutek konieczności wycofania z eksploatacji wielu maszyn, przyniesie w efekcie — jak to wskazano w dyskusji — zmniejszenie całkowitej mocy obliczeniowej. Ponieważ import komputerów został w ostatnich latach sprowadzony do minimum, tak więc o skali dostaw decyduje produkcja krajowa. Liczbę polskich komputerów, wyprodukowanych w ciągu ostatniej dekady przedstawia tabela 2.

Dostawa w roku bieżącym 35 komputerów zaspokoi niewiele ponad 1/3 resortowych zgłoszeń. W przyszłości dysproporcja ta będzie zapewne rosła, gdyż wykorzystanie metod informatycznych jest po prostu koniecznością określoną prawami ekonomii. Zahamowanie komputeryzacji, zwłaszcza w sferze zarządzania, może znacznie utrudnić realizację głównego zadania naszej gospodarki, jakim jest wzrost efektywności.

Bardziej dynamiczna jest w Polsce produkcja minikomputerów, której zestawienie ilościowe za okres lat 1972—1980 zawiera tabela 3. Oceniono, że nie występują w tej dziedzinie aż takie dysproporcje, jak w przypadku średnich maszyn. W najbliższych latach spodziewany jest jednak gwałtowny wzrost popytu na mini- i mikrokomputery. Sytuację komplikuje wzrost ich eksportu; niektóre modele są i będą przez najbliższe lata praktycznie niedostępne dla odbiorców krajowych.

Zaopatrzenie rynku krajowego utrudnia też intensywny eksport nowoczesnych urządzeń peryferyjnych. Ten poszukiwany sprzęt jest często w Polsce nie do zdobycia. Występują w efekcie coraz większe trudności z prawidłowym skompletowaniem, a zwłaszcza rozszerzeniem konfiguracji. Taka gospodarka urządzeniami peryferyjnymi oczywiście ujemnie wpływa na obecne efekty oraz dalszy rozwój wielu zastosowań.

Przemysł krajowy opanował również produkcję niektórych urządzeń służących transmisji danych, takich jak. modemy 1200/2400 bd, konwersacyjne i wsadowe urządzenia końcowe czy procesor teleprzetwarzania EC 8371-01. Jednak prace nad podstawowymi sieciami komputerowymi dalekie są nadal od etapu realizacji. Komplikuje to zwłaszcza rozwój i unowocześnienie wielu usług informatycznych.

Zagadnieniem szczególnie często poruszanym w dyskusji było zwiększenie stopnia wykorzystania naszych kompu-

[1]) przyjęty 10-letni okres amortyzacji sprzętu komputerowego w świetle coraz szybszego "moralnego" starzenia się tego sprzętu, a zwłaszcza drastycznego spadku jego cen, staje się obecnie okresem zbyt długim z ekonomicznego punktu widzenia

Tabela 1. Stan komputerów w ośrodkach informatyki w Polsce w latach 1965 — 1985, przy założeniu okresu 10-letniej eksploatacji i uwzględnieniu przyrostu komputerów produkcji krajowej w latach 1981–1985 na poziomie 50 szt. rocznie (w latach 1981–1982 po 20 szt. ODRY 1305 i 30 szt. R-32, natomiast w latach 1983–1985 po 50 szt. R-32)

Typ komputera	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Ogółem	26	49	77	109	138	166	205	237	324	431	510	597	642	672	701	715	726	744	707	650	545
Produkcja krajowa	19	40	64	89	114	130	158	186	266	355	425	504	543	573	595	611	633	655	625	586	497
ZAM-41				4	7	7	10	10	10	10	10	10	10	6	3	3					
ZAM-2		2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3									
ZAM-21			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2									
UMC-10	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	1										
ODRA 1003	12	20	26	30	30	30	30	30	30	30	18	10	4								
ODRA 1013		10	21	28	28	28	28	28	28	28	28	18	7								
ODRA 1204			2	12	30	44	52	62	62	62	62	62	60	50	32	18	10				
ODRA 1304					4	6	23	41	59	59	59	59	59	59	55	53	36	18			
ODRA 1305									16	82	136	195	232	265	288	301	321	341	325	259	205
ODRA 1325									46	69	91	113	113	115	118	118	118	118	72	49	27
R-32											13	32	58	78	99	118	148	178	228	278	265
Import	7	9	13	20	24	36	47	51	58	76	85	93	99	99	106	104	93	89	82	64	48
R-12													4	4	4	4	4	4	4	4	4
R-10									4	6	6	6	6	6	7	12	12	12	8	6	6
R-20										11	21	29	29	29	29	29	29	29	29	18	8
R-21														1	3	4	4	4	4	4	4
R-22													3	7	9	9	9	9	9	9	9
R-35															1	2	2	2	2	2	2
R-40													1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-50												1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-60																3	3	3	3	3	3
MIŃSK-22		2	4	6	8	10	10	10	10	10	10	8	6	4	2						
MIŃSK-32			2	7	9	10	15	15	16	16	16	16	14	9	7	6	1	1			
ICL-1300	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1											
ICL-1903						2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	2	2	1	1		
ICL-1904						3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1			
ICL-1905						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
ICL-54/50						1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1					
ICL-54/70								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
ICL-4/72										1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	
ICL-2903														1	1	1	1	1	1	1	1
IBM-1440						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
IBM-36/40								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
IBM-360/50							1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1				
IBM-370									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
IBM-370/135										1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	
IBM-370/145										1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	
IBM-370/148													1	2	2	2	2	2	2	2	2
HONEYWELL-3200							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
ELLIOTT-8038	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3											
CDC-160A						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
CDC-360							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
CDC-Cyber 72											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
CDC-Cyber 73-16															2	2	2	2	2	2	2
SINGER S-10															3	3	3	3	3	3	3
NCR-315	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1											
NCR-615-200							2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					
GIER 400	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2											
UNIVAC — 1106										1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1
IRIS -80												1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

terów. Przeciętny okres eksploatacji maszyn wynosi obecnie 46% czasu kalendarzowego, czyli 11 godzin na dobę. Główną przyczyną — poza brakiem precyzyjnej koordynacji wykorzystania komputerów — jest stosunkowo duża zawodność nowego sprzętu krajowego, zwłaszcza w pierwszych miesiącach eksploatacji (INFORMATYKA nr 4/80). Zdarza się — z niepokojem przypomniano w dyskusji — że czas średni między awariami jest krótszy od czasu działania typowego programu w danym ośrodku obliczeniowym.

Znaczne ograniczenie efektywności pracy komputerów przynoszą także zmniejszające się sukcesywnie dostawy papieru, koniecznego w procesie wprowadzania i wyprowadzania danych z komputera. Obecne dostawy papieru są często mniejsze o 30—50% od minimalnego zapotrzebowania ośrodków!

Do problemu braku sprzętu i materiałów eksploatacyjnych dołącza się inny — nie mniej ważny problem — zbyt wysokiej ceny komputerów krajowej produkcji. Np. R-32 kosztuje w zależności od konfiguracji 40—85 mln zł obiegowych, mimo niedawnej obniżki ceny jednostki centralnej. Odpowiadający mu klasą komputer zagraniczny, zwłaszcza w przypadku coraz liczniej oferowanych używanych egzemplarzy znanych modeli, kosztuje wielokrotnie mniej, nawet przy najmniej korzystnym przeliczeniu dewizowym.

Wysoka cena sprzętu, w znacznym stopniu zwiększająca koszt informatyzacji kraju, jest przede wszystkim — jak to stwierdził przedstawiciel MERY — wynikiem stosowanej obecnie przez polski przemysł technologii. O istotnej obniżce ceny maszyn decyduje bowiem stosowanie elementów wielkiej skali integracji, które są jeszcze u nas niedostępne. Poza tym park maszynowy generalnego dostawcy jest w znacznym stopniu przestarzały, a przeznaczona dlań pula inwestycji może co najwyżej wystarczyć na odtworzenie posiadanego potencjału technicznego.

Producent zdaje sobie sprawę z zawodności i zbyt wysokiej ceny swych wyrobów, wie też o niedostatkach prowadzonego przez siebie serwisu. W obecnych warunkach trudno mu jednak znaleźć efektywne środki umożliwiające poprawę sytuacji.

Pojawia się zatem pytanie, czy w ogóle warto produkować w kraju niekonkurencyjne średnie maszyny, czy nie lepiej by było ograniczyć się do ścisłej specjalizacji w zakresie wybranych urządzeń zewnętrznych oraz mikro- i minikomputerów. Ewentualna zmiana profilu naszego przemysłu musi być jednak równoczesna ze zmianą proporcji produkcji, eksportu i importu sprzętu komputerowego.

Tabela 2. Produkcja komputerów w Polsce w latach 1971—1980

Typ komputera		1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980 (Plan)
	Ogółem	56	63	86	105	100	105	70	60	50	35
ODRA 1204	57	31	26								
ODRA 1304	82	25	37	20							
ODRA 1305	326			18	75	60	62	40	33	24	14
ODRA 1325	136			48	30	25	22	2	6	3	
R-32	129					15	21	28	21	23	21

Tabela 3. Produkcja minikomputerów w Polsce w latach 1972—1980

Typ minikomputera		1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980 (Plan)
	Ogółem	6	161	349	492	352	229	192	851	1117
K-202	8	1	7							
MOMIK 8B	5	5								
MKJ 25	15			9	6					
SMC 10	7				7					
MERA 301	126				5	21		50	50	
MERA 302	389		154	185	50					
MERA 303	533			155	274	38	26		40	
MERA 305	470				143	254	56	10	7	
MERA 306	123				4	24	60	35		
MERA 397	3				3					
MERA 200	50									50
MERA 400	436					15	35	59	127	200
NIUCON	193						52	38	23	80
SM 3	50								10	40
S 2000/1000	856								566	290
S MERA 6010	213								28	185
Lx 4500, 180	272									272

KADRA

Całkowite zatrudnienie w informatyce szacuje się na 57 tys. osób, z czego 30% stanowi kadra z wyższym wykształceniem. Poziom wiedzy i umiejętności tych ludzi jest podstawowym (obok ilości i jakości sprzętu) czynnikiem rozstrzygającym o rozwoju zastosowań informatyki.

W ciągu najbliższych pięciu lat przyrost zatrudnienia — zgodnie z postulatami — ma wynieść ok. 10 tys. osób (po 2 tys. w roku). Warto tu dodać, że studia na kierunku „Informatyka" opuszcza rocznie łącznie ok. 450 absolwentów. Ponadto uczelnie techniczne kształcą specjalistów z dziedzin pokrewnych (Np. „Telekomunikacja" — teleinformatyków). Poza uczelniami i szkołami zawodowymi szkolenia w zakresie informatyki prowadzą w sposób ciągły lub sporadyczny producenci sprzętu oraz niektóre instytucje i stowarzyszenia. Nie trzeba chyba wykazywać jak ważnym jest — odpowiednie do stanu i wzrastających potrzeb — wykształcenie nowej kadry.

Najważniejszym obecnie zadaniem jest przygotowanie specjalistów w sposób perspektywiczny, nie zaś na poziomie sprzed wielu lat. Wiąże się z tym rozsądny — jak się wydaje — postulat przedstawiciela nauki, aby nowoczesny sprzęt zagraniczny przekazywać w znacznej mierze do dyspozycji wyższym uczelniom.

Istotnym problemem, związanym z kształceniem kadry, jest dokładne ustalenie potrzeb w zakresie struktury przyszłego zapotrzebowania na absolwentów wyższych uczelni. Po cóż bowiem — na przykład — rozwijać kształcenie konstruktorów maszyn, gdy w wyniku zastosowania układów scalonych coraz większej skali integracji tak radykalnie upraszcza się proces konstruowania sprzętu komputerowego. Na dodatek przyszłość tej gałęzi produkcji jest — jak już wspomniano — niezbyt optymistyczna. Uważa się za konieczne przeprowadzenie szczegółowego zbilansowania obecnych potrzeb.

ZASTOSOWANIA

Wzrost społecznego zapotrzebowania na informatykę jest podstawowym stymulatorem jej zastosowań. Rozwój infrastruktury i kadry informatyków powinien być następstwem rozbudzonych potrzeb społeczeństwa, żądającego komputerów, a nie zmuszanego administracyjnie do ich wykorzystywania. Dalszy rozwój oraz zakres zastosowań informatyki w Polsce wynikają w obecnej sytuacji częściej z istniejących możliwości inwestowania niż z autentycznych potrzeb. Trudno też oczekiwać dobrych efektów z zastosowań informatyki, gdy w tyle za nią

pozostają planowane do komputeryzacji technologie przemysłowe czy struktury organizacyjne.

Niemniej i dotychczasowe osiągnięcia są nie do zlekceważenia. Działają już podsystemy, wchodzące w skład systemów rządowych (SPIS, CENPLAN, PESEL), uruchomiono pierwsze resortowe systemy zarządzania (np. w Ministerstwie Przemysłu Maszynowego), wiele złożonych systemów obiektowych oraz ciekawych rozwiązań wycinkowych. Powszechnie stosowane są systemy gospodarki materiałowej, zatrudnienia i płac czy ewidencji finansowo-księgowej. Wzrasta liczba oraz powszechność użycia bardzo efektywnych programów do obliczeń inżynierskich i naukowych.

W ciągu ostatniego pięciolecia zmieniła się dość wyraźnie struktura zastosowań, zgodnie z aktualnymi tendencjami światowymi, np. udział metod informatycznych w sterowaniu procesami technologicznymi wzrósł z 12,5% do 17%.

Nieprawidłowy wydaje się natomiast zbyt mały (w porównaniu do krajów gospodarczo rozwiniętych) udział zastosowań w dziedzinie usług bezpośrednio zaspokajających potrzeby społeczeństwa (turystyka, komunikacja, handel, poczta, kasy oszczędności itp.). Jak dotąd informatyka jest u nas przeznaczona prawie wyłącznie dla zaspokajania wewnętrznych potrzeb przedsiębiorstw i instytucji.

W dyskusji stwierdzono, że jedną z najbardziej zaniedbanych dziedzin zastosowań jest obsługa rozliczeń finansowych, warunkujących sprawne funkcjonowanie całej gospodarki narodowej.

Jedną z obserwowanych na świecie tendencji jest stała obniżka cen usług informatycznych. Uwzględniając to zjawisko, Zjednoczenie Informatyki opracowało nowy cennik swych usług (INFORMATYKA nr 4/80), obniżający obowiązujące dotąd ceny przeciętnie o 15%. Niestety, wysokie ceny sprzętu oraz niedostateczne jego wykorzystanie stwarzają znaczne trudności w upowszechnieniu się tej tendencji również w innych ośrodkach informatycznych.

KOORDYNACJA

Listę problemów polskiej informatyki, poruszonych w dyskusji, zamyka sprawa o znaczeniu podstawowym — brak skutecznej koordynacji jej rozwoju. Dominuje żywiołowość, która jest silniejsza od planów i wytycznych. Można odnieść wrażenie, że za niektóre sfery działalności informatycznej nikt nie przyjmuje odpowiedzialności. Należy więc wprowadzić w skali całego kraju taką, nową strukturę organizacyjną, która ochroni informatykę zarówno przed skostniałym centralizmem, jak i przed zdecentralizowanym zamętem. Nieśmiałe propozycje w tym względzie przedstawiono podczas zebrania Komitetu.

Zjednoczenie Informatyki zgłosiło postulat, aby hierarchiczny system koordynacji obejmował tylko dwa szczeble: centralny i terenowy. Koordynacją centralną zajmowałby się — powołany w maju 1975 r. przez Radę Ministrów — Komitet Informatyki, posiadający instytucję wykonawczą w postaci Sekretariatu. Koordynacją terenową zajęłoby się Zjednoczenie Informatyki, przy czym rolę instancji wykonawczych odgrywałoby w każdym z regionów miejscowe ZETO, które jest najczęściej dobrze zorientowane w rzeczywistych potrzebach swego regionu. Niemniej koordynacją terenową powinna się raczej zająć placówka niezależna, nie wchodząca w skład instytucji zainteresowanych.

Komitet, jakkolwiek predysponowany do funkcji koordynacji centralnej, w praktyce spełniał do tej pory raczej zadania doradcy, nie mając praktycznie możliwości wykonawczych. Miejmy nadzieję, że niedawne zmiany organizacyjne w jego strukturze (INFORMATYKA nr 7-8/80) stworzą koordynację centralną procesem bardziej realnym.

Komitet powinien w najbliższym czasie upowszechnić prace, dotyczące szczegółowej inwentaryzacji aktów prawnych, norm technicznych, metod projektowania systemów, oprogramowania, a także ujednolicenia fachowej terminologii, dokumentacji projektowo-programowej i eksploatacyjnej systemów, katalogów oraz metod klasyfikacji, wykorzystywanych w informatyce.

We współpracy ze Zjednoczeniem MERA Komitet powinien m. in. doprowadzić do ujednolicenia sprzętu, opracowania efektywnych środków przenoszenia oprogramowania użytkowego z komputerów ODRA na maszyny Jednolitego Systemu, określenia metod tworzenia systemów hierarchicznych w oparciu o sprzęt krajowy, a także ułatwienia użytkownikom kompletowania efektywnych konfiguracji sprzętu.

Komitet musi pomóc również w rozwiązywaniu coraz bardziej palącego problemu serwisu technicznego. Sam producent nie jest w stanie tego dokonać, ponieważ — jak wyjaśniono — ze względu na obowiązujący przedsiębiorstwa wartościowy wskaźnik wydajności na 1 zatrudnionego prowadzenie serwisu jest znacznie mniej korzystne od podstawowej działalności produkcyjnej. Przy konieczności zmniejszenia zatrudnienia, redukcje dotyczą więc w pierwszym rzędzie personelu serwisu. Użytkownik jednak w żadnym przypadku nie powinien organizować serwisu we własnym zakresie, ponieważ z ogólnospołecznego punktu widzenia postępowanie takie jest olbrzymim marnotrawstwem. Rozsądnym byłoby zatem stworzenie centralnej sieci serwisowej w formie wyodrębnionego przedsiębiorstwa.

Ważnym i pilnym zadaniem na najbliższe lata jest również utworzenie niezależnego zespołu rzeczoznawców (być może jako organu dwuszczeblowego), oceniającego obiektywnie stopień przygotowania instytucji do wprowadzenia komputeryzacji lub efektywność wykorzystania aktualnie posiadanego sprzętu, co warunkowałoby decyzje o przydziale nowych urządzeń. W dotychczasowej praktyce przy tego rodzaju opiniowaniu brakowało niezbędnego obiektywizmu, dominowały bowiem zawsze partykularne interesy zainteresowanych resortów. Przy rozdziale sprzętu należy uwzględniać również określone preferencje dla najbardziej niezbędnych zastosowań.

* * *

Postulatem chwili jest zatem precyzyjne zarządzanie i koordynacja, uważna analiza ekonomiczna przed podejmowaniem decyzji inwestycyjnych, ścisły reżim pracy maszyn, unikanie działań pozornych (przeznaczonych głównie dla statystyk), traktowanie komputera jako narzędzia, nie zaś jako atutu przy podnoszeniu własnego prestiżu; czyli — informatyka jako d o w ó d, a nie t e z a.

Świadomość cywilizacyjnej roli, jaką odgrywa ich dziedzina, może pomóc informatykom w ich walce z dzisiejszymi trudnościami. Z jej znaczenia zdają sobie sprawę wszyscy, o czym świadczy najlepiej dyskusja podczas zebrania, stanowiącego podstawę dla powyższych refleksji. Większość problemów podano tutaj ze zrozumiałych względów bardzo powierzchownie, nie wnikając w cały labirynt rzeczywistych powiązań i zależności. W przyszłych numerach INFORMATYKI spróbujemy wypełnić naszkicowany tutaj obraz.

Zbigniew GLUZA

Przypominamy naszym Czytelnikom, że 25 listopada br. upływa

termin zamawiania prenumeraty INFORMATYKI na rok 1981

Kronika przeobrażeń – bilans dokonań ZETO Katowice

ZETO Katowice jest chronologicznie drugim z zakładów Zjednoczenia Informatyki (po ZETO Wrocław), które powstały przed piętnastu laty. Jubileusz jest dobrą okazją aby zaprezentować dzisiejsze oblicze zakładu, a szczególnie dobrą, aby prześledzić jego drogę do obecnego stanu posiadania. Ponieważ środowisko informatyków nie dochowało się swoich profesjonalnych kronikarzy, tylko zapobiegliwości poszczególnych osób zawdzięczać należy, że krótki wprawdzie, ale ciekawy rodowód polskiej informatyki został przynajmniej w części zapisany dla następnych generacji. Tak rzecz się miała i w Katowicach, gdzie zapisano:

Styczeń 1965

Pełnomocnik Rządu powołał z dniem 1 stycznia jednostkę budżetową pod nazwą Zakład Obliczeniowy ZETO Katowice. Powołał również dyrektora zakładu, mgr inż. Bolesława Gliksmana. Nasz Zakład mieści się na powierzchni stu metrów na trzecim piętrze budynku PKO.

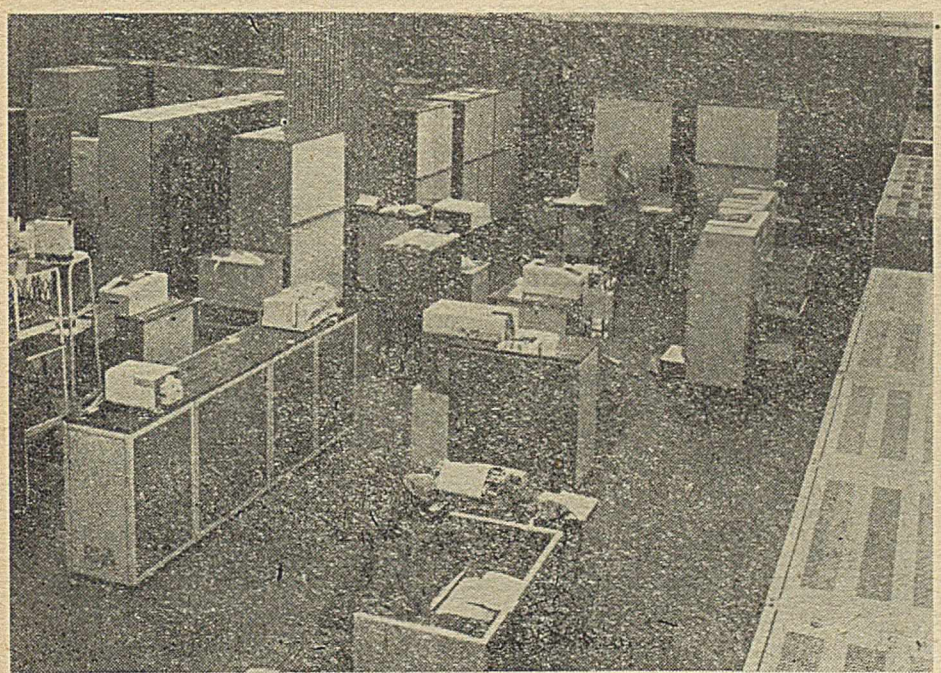
Maj 1965

Mamy już skompletowany personel (kilku inżynierów, ekonomistów, a nawet matematyków ze specjalizacją „metody numeryczne"), gotowe założenia projektowe, ba nawet i teren pod budowę nowego ośrodka. Są już dalekopisy do dziurkowania taśmy papierowej. Maszyna cyfrowa na razie daleko — w ośrodku obliczeniowym ELWRO we Wrocławiu.

Sierpień 1965

Mamy już pierwszą elektroniczną maszynę cyfrową — ZAM 2 Gamma — na terenie Ośrodka Postępu Technicznego w Chorzowie. Produkt Instytutu Maszyn Matematycznych w Warszawie. Duma jej twórcy prof. Leona Łukaszewicza. Lampowa wprawdzie, lecz o nowoczesnej logice i bogatym oprogramowaniu. Specjalnie dla niej skonstruowane języki SAS i SAKO pozwalają nam szybko opanować teorię i praktykę programowania.

Obchodzący jubileusz 15-lecia Zakład katowicki, może poszczycić się salą komputerów, jedną z najciekawiej zaprojektowanych (i wyposażonych). Jednakże dynamiczny przyrost zapotrzebowania na przetwarzanie danych sprawił, że i tu zaczyna być ciasno



Kwiecień 1967

Adaptowaliśmy drugi pawilon OPT na potrzeby Ośrodka Obliczeniowego — klimatyzowany, o dźwiękochłonnych ścianach. Są też już dwie elektroniczne maszyny cyfrowe: ZAM 2 GAMMA i MIŃSK-22. Mamy też przeszkoloną w Mińsku kadrę konserwatorów i programistów. Mamy wreszcie maszynę z pamięciami taśmowymi, będziemy więc mogli zajmować się "prawdziwym" przetwarzaniem danych. Najwięcej efektywnego czasu maszyn poświęca się na wdrożenie i bieżące obliczenia w zakresie technicznego przygotowania produkcji, gospodarki materiałowej, planowania i rozliczania produkcji, obrotu towarowego oraz analiz ekonomicznych dla organów administracji państwowej.

Styczeń 1970

W niedawno ukończonym budynku ZETO, w sali komputerowej stoi nowy MIŃSK-22. Stary pozostał w OPT. A tutaj wszystko jest nowe: sprzęt, technologia, ludzie i klienci. Charakterystyka nowego budynku: kubatura — 14 tys. m³ powierzchni, 5 kondygnacji, 100 pracowników. Potęga!

Z dniem 1 stycznia 1970 r. Pełnomocnik Rządu w porozumieniu z Ministrem Finansów utworzył przedsiębiorstwo państwowe pod nazwą: Zakład Elektronicznej Techniki Obliczeniowej w Katowicach.

Wrzesień 1970

W budynku ZETO odbywa się posiedzenie Sekretariatu KW PZPR pod przewodnictwem I Sekretarza tow. Edwarda Gierka. Dyrektor Zakładu przedstawia dotychczasowe osiągnięcia i program rozwoju. Dwa ośrodki obliczeniowe. Pięć komputerów: ZAM 2, dwa MIŃSKI-22 i dwa nowe MIŃSKI-32. Członkowie Sekretariatu KW zwiedzają Zakład Obliczeniowy i uważnie przysłuchują się referatom wygłaszanym przez autorów systemów opracowanych i eksploatowanych w ZETO.

Luty 1972

Władze miasta Częstochowy przydzielają nam skromny, stary budynek dla komputera, który jako pierwszy ma służyć potrzebom miasta i regionu Częstochowy.

Z dniem 1 lutego 1972 r. Naczelny Dyrektor Zjednoczenia Informatyki powołuje Zakład Obliczeniowy w Częstochowie. Po roku przenosi się tu z Katowic MIŃSK-22.

Lipiec 1973

Naczelny Dyrektor Zjednoczenia Informatyki powołuje Zakład Obliczeniowy w Bielsku-Białej, o utworzenie którego miejscowi działacze zabiegali już od kilku lat.

Lipiec 1974

Do Zakładu Obliczeniowego Częstochowa przybył pierwszy komputer Jednolitego Systemu R 20.

Styczeń 1975

Jubileusz 10-lecia ZETO KATOWICE. Z tej okazji zorganizowaliśmy konferencję naukową, w czasie której starannie przygotowane referaty wygłosili współtwórcy naszych sukcesów, koledzy z zaprzyjaźnionych ośrodków: Aleksander Golinowski, Antoni Kałuża, Henryk Kowalowski, Eugeniusz Kubica, Zdzisław Pogoda, Ryszard Pregiel.

Czerwiec 1975

Członkowie Kolegium Zjednoczenia Informatyki obradowali w siedzibie nowego województwa w Bielsku-Białej. Zaprezentowano im eksploatowany już komputer R-20, który jest dumą najmłodszego oddziału katowickiego ZETO.

Czerwiec 1976

W dniach 12 i 13 czerwca odbyła się w Katowicach III Krajowa Konferencja Informatyków. W salach OPT zgromadziło się 250 przedstawicieli reprezentujących wszystkie środowiska informatyki w kraju.

Nie opodal sali konferencyjnej, w pawilonie ZETO, demonstrowano nowy komputer R-22, a kilka dni wcześniej w głównym ośrodku oddano do eksploatacji R-50 — największy w kraju komputer Jednolitego Systemu.

Grudzień 1976

Kierownictwo Zjednoczenia Informatyki w pełnym składzie ocenia program rozwoju ZETO Katowice do roku 1980. Padają słowa ostrej krytyki pod adresem twórców programu. Dyrektor Zjednoczenia poleca go ponownie opracować i przedstawić do zatwierdzenia, podnosząc od razu wskaźniki planu na 1977 r.: produkcji do 200 milionów i akumulacji do 18%. Plan ten wykonaliśmy potem w liczbach 202 i 19%. Dynamika pierwszych dwóch lat pięciolatki osiągnęła poziom 145% w produkcji oraz 257% w akumulacji.

W drugiej wersji programu założyliśmy produkcję wartości 1130 tys. złotych w latach 1976—1980, i wyznaczyliśmy sobie zadanie opanowania technologii baz danych na komputerach Jednolitego Systemu.

Styczeń 1977

W budynku Banku PKO przy ul. Warszawskiej rozpoczęliśmy swoją działalność. W dwunastą rocznicę z tego samego miejsca łączymy się z naszą nową siedzibą — przy ul. Owocowej — linia transmisji danych. To już nie jest eksperyment. Jest to użytkowy i jakże potrzebny system zdalnego dostępu komputera dla celów potwierdzania stanu sald na książeczkach oszczędnościowych PKO. Długie i męczące oczekiwania na połączenia telefoniczne między Oddziałami PKO, położonymi na terenie różnych miast górnośląskiego okręgu przemysłowego w celu potwierdzenia zapisów w książeczkach oszczędnościowych przy wypłatach, ustąpiły miejsca szybkiej obsłudze klienta przez linię: monitor w PKO — komputer w ZETO.

Trzy terminale w trzech Oddziałach PKO na Górnym Śląsku służą każdemu obywatelowi. Informatyka, stała się ogólnie dostępna.

Czerwiec 1977

Przez cały miesiąc mamy gości interesujących się eksploatacją "pięćdziesiątki": dyrektorzy ELORGU z Moskwy i Warszawy, główny konstruktor maszyny — Autonow, dyrektor zakładu produkującego w Penzie — Stukałow, atache handlowy Związku Radzieckiego w Katowicach — Malinin i dyrektorzy Zjednoczenia Informatyki. Potem szef Przedstawicielstwa Handlowego ZSRR w Warszawie — Kołtunow i jego zastępca — Wiereszczagin. Składają nam wizyty również pracownicy Akademii Nauk z Budapesztu, specjaliści z różnych ośrodków informatycznych Czechosłowacji, Bułgarii i NRD.

Październik 1977

Mamy Oddział ZETO w Będzinie wyposażony w R 20. Nie opodal w Dąbrowie Górniczej — drugi taki sam. Rywalizują ze sobą.

Maj 1978

Organizujemy, już po raz piąty w Kokotku naradę zastępców Dyrektorów ZETO ds. Systemów z całego kraju. Atmosfera, jak zwykle, pełna rzeczowej dyskusji o sytuacji w dziedzinie prac badawczo-rozwojowych z zakresu oprogramowania. ZETO Katowice, gospodarz narady, uważa się za współtwórcę oprogramowania zjednoczeniowego, powstają u nas pierwsze systemy zorientowane na użytkowników maszyn Jednolitego Systemu.

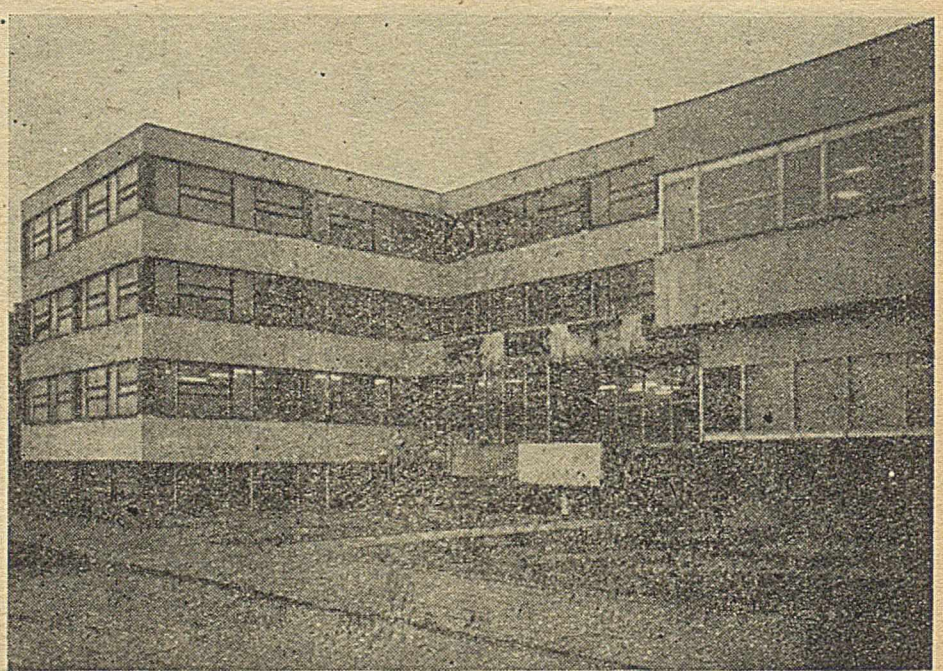
Styczeń 1979

Plan ubiegłego roku wykonaliśmy we wszystkich wskaźnikach. Produkcja — 233 miliony, sprzedaż — 227, akumulacja — 50, przy 727 członkach załogi. W styczniu — racjonalizacja zatrudnienia. Pozostaje nam 705 pracowników. Oddział w Olkuszu przekazujemy jednemu z zaprzyjaźnionych ośrodków. Nastawiamy się na realizację rozwoju sprzętowego, oczywiście na bazie komputerów Jednolitego Systemu.

Marzec 1979

Po raz pierwszy w kraju zdobyliśmy się na solidny przegląd oprogramowania zrealizowanego przez rozmaite ośrodki informatyczne. Projekt zorganizowania ekspozycji powstał w Ministerstwie Przemysłu Maszynowego, lecz do wystawienia swojego dorobku zostały zaproszone wszystkie ośrodki projektowania systemów informatycznych w kraju. Organizatorem był Instytut Systemów Sterowania przy współudziale warszawskiego ORGMASZU i grona katowickich informatyków. Impreza nosiła nazwę "Softargów". Oddaliśmy (w pawilonie ZETO Katowice, znajdującym się w OPT), naszego R 22 do dyspozycji wystawców, którzy demonstrowali efektowne rozwiązania programowe na monitorach ekranowych przyłączonych do tej maszyny. Na wystawie zgromadzono ok. 700 produktów programowych. Nasz system REJESTR (zaprojektowany na komputery Jednolitego Systemu z wykorzystaniem uniwersalnego systemu zarządzania bazą danych RODAN) zdobył "Złoty Medal".

Niegdyś warunki pracy w budynku katowickiego ZETO były przedmiotem zazdrości wielu informatyków z innych ośrodków. Dziś — przydałoby się jeszcze trochę metrów kwadratowych



Maj 1979

W Zakładzie Obliczeniowym w Częstochowie przyjęliśmy do eksploatacji nowy R 22.

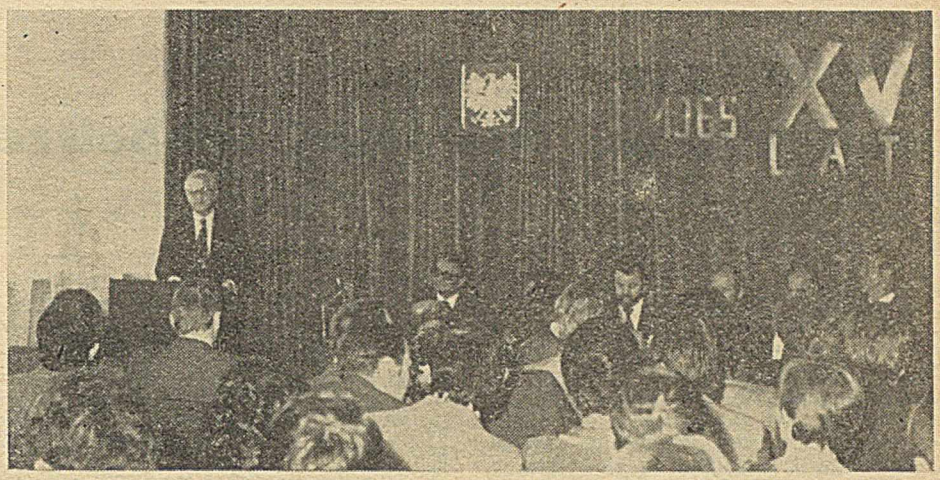
Sierpień 1979

W Zakładzie Obliczeniowym w Bielsku-Białej uruchomiliśmy przekazany nam przez Centrum Projektowania i Zastosowań Informatyki komputer R 22.

Październik 1979

W budynku ZETO Katowice przyjęliśmy do eksploatacji R 32, numer fabryczny 90.

*



Bilansu osiągnięć ZETO dokonano na uroczystej akademii. Referat okolicznościowy wygłasza dyrektor ZETO (piastujący funkcję od pierwszych dni zakładu) mgr inż. Bolesław Gliksman

Rok 1980 otwieramy znacznym wzrostem potencjału produkcyjnego. Mamy już dziewięć maszyn Jednolitego Systemu, pracują nadal trzy MIŃSKI-32. W 1979 roku wykonaliśmy produkcję wartości ćwierć miliarda złotych!

W roku 1980 w dalszym ciągu terenem działania ZETO Katowice były trzy województwa śląskie: katowickie, częstochowskie i bielsko-bialskie. Wprawdzie do dyspozycji licznych jednostek gospodarczych, tego szczególnie uprzemysłowionego regionu Polski, stoją komputery zainstalowane w 87 ośrodkach informatyki (ogółem funkcjonuje tam 230 ośrodków), ale najwięcej zadań do spełnienia ma i tak ZETO. Inaczej niż pozostałe ośrodki (zorientowane z reguły na obsługę macierzystych przedsiębiorstw), ZETO obarczone jest licznymi powinnościami na rzecz regionu (tworzenie terenowej sieci ośrodków obliczeniowych i koordynacja działalności na mocy porozumień terenowo-branżowych) i na rzecz zlokalizowanych tam przedsiębiorstw. Powinien zatem zapewnić obsługę informatyczną tym przedsiębiorstwom, które nie posiadają własnych ośrodków obliczeniowych i to niejednokrotnie obsługę kompleksową — od doradztwa, po budowę właściwych systemów, przygotowywanie danych i eksploatację systemów.

Niezależnie od tych powinności wobec nasilającej się w sieci Zjednoczenia Informatyki specjalizacji przedsiębiorstw obliczeniowych, ZETO Katowice ma zadanie prowadzenia prac systemowych w następujących dziedzinach:

- obsługi podstawowych agend działalności przedsiębiorstw przemysłowych
- obsługi operacji bankowych
- sterowania obrotem towarowym
- obsługi handlowej klientów
- opracowania technologii wspólnych baz danych
- wykorzystania urządzeń terminalowych
- opracowywania technologicznych wersji systemów operacyjnych dla komputerów JS.

W pierwszej dziedzinie zastosowań, najliczniejszy krąg odbiorców usług ZETO skupia się wokół systemu gospodarki materiałowej SYGMAT. Umożliwia on dostarczanie informacji o kształtowaniu się zapasów materiałowych, pomaga optymalizować wielkość zapasów, określa potrzeby materiałowe oraz zapewnia kontrolę dostaw i zużycia materiałów zgodnie z normami.

Druga dziedzina jest zdominowana przez jednostki organizacyjne Ministerstwa Finansów: Narodowy Bank Polski, Bank Gospodarki Żywnościowej i Bank PKO SA. Dla potrzeb tych instytucji ZETO opracowało (w wersji na komputery Jednolitego Systemu) i eksploatuje systemy: KSERO i SOB, umożliwiające obsługę masowych operacji bankowych. Uruchomiono w trzech oddziałach PKO eksperymentalny system terminalowy dostarczający szybkiej informacji o saldach wkładów na rachunkach oszczędnościowych klientów banków.

Wspólnie z Centralnym Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym Gospodarki Materiałowej, ZETO opracowuje system operatywnego sterowania obrotem towarowym w przedsiębiorstwach hurtowego handlu środkami produkcji, współpracuje w tworzeniu banku informacji o zapasach materiałowych w województwie katowickim, zaś dla PPH Polskie Odczynniki Chemiczne już opracował system ewidencji i sterowania obrotem towarowym HERMES.

Dużą popularnością cieszy się system ewidencji finansowo-księgowej EFKA-R. Stosowany jest w Hucie Katowice i całym Zjednoczeniu Hutnictwa Żelaza i Stali, a także w szeregu zakładów.

Dla masowej obsługi handlowej klientów opracowano systemy:

- rozliczania zużycia energii elektrycznej i gazu
- rozliczania czynszów
- rozliczania usług telekomunikacyjnych.

W dziedzinie prac podstawowych ZETO Katowice koncentruje się na pracach związanych z systemami operacyjnymi dla komputerów JS oraz na pracach nad wdrożeniem teletransmisji.

ZETO jest nieźle wyposażone w sprzęt i dorobiło się wysoko wykwalifikowanej kadry.

Z racji jubileuszu 15-lecia Zakładu, 21 maja odbyła się w siedzibie ZETO w Katowicach uroczysta akademia i sesja naukowa. W akademii brała udział załoga ZETO, przedstawiciele władz partyjnych i miejskich, reprezentanci licznych ośrodków informatyki, przedstawiciele przedsiębiorstw Zjednoczenia Informatyki. Zjednoczenie reprezentował Naczelny Dyrektor, mgr Zbigniew Substyk. Przypomniano (zwłaszcza referatem Dyrektora ZETO — mgr inż Bolesława Gliksmana) historię zakładu, podkreślano jego wkład w rozwój gospodarczy Śląska. Wręczono odznaczenia państwowe, regionalne i branżowe. Dyrektor Zbigniew Substyk udekorował odznaką "Zasłużony dla ZETO" najgorliwszych orędowników współpracy z ZETO, reprezentujących prominentne przedsiębiorstwa i ośrodki informatyki. Gratulacjom dla jubilata nie było końca. INFORMATYKA złożyła je także.

Krystyn BERNATOWICZ

Informatyka w Centralnej Składnicy Zaopatrzenia PKS

Centralna Składnica Zaopatrzenia PKS w Kielcach, przeniesiona w 1970 r. z Warszawy (w ramach deglomeracji), bilansuje i zaspokaja potrzeby jednostek PKS z całego kraju w zakresie części zamiennych, ogumienia i akcesoriów do wszystkich typów autobusów i samochodów ciężarowych, a także — biletów, druków, odzieży ochronnej i umundurowania. O rozmiarach działalności CSZ świadczy choćby fakt, iż w roku ubiegłym główny jej kontrahent — Państwowa Komunikacja Samochodowa — przewiózł posiadanymi środkami transportu (22,2 tys. autobusów i 30,6 tys. samochodów ciężarowych) 2288 mln pasażerów i 218,9 mln ton ładunków.

Efektywność gospodarowania posiadanymi przez PKS środkami transportu samochodowego, rozmieszczonymi w 346 zajezdniach, uzależniona jest od wielu czynników, a przede wszystkim od gotowości technicznej i sprawności taboru. Na to z kolei zasadniczy wpływ ma zaopatrzenie w części zamienne i ogumienie. Podstawowym problemem jest tutaj ustalenie potrzeb, a także konieczność składania zamówień ze znacznym wyprzedzeniem: dla producentów krajowych — rocznym, a na dostawy z importu (do central handlu zagranicznego) — z osiemnastomiesięcznym.

Asortyment części zamiennych, akcesoriów i ogumienia w CSZ PKS obejmował w początku lat siedemdziesiątych ok. 12 tys. pozycji. Dokonanie szczegółowej analizy takiego materiału metodami tradycyjnymi było niezwykle trudne i pracochłonne. Możliwość usprawnienia tego procesu dostrzeżono w zastosowaniu informatyki. Podstawowym warunkiem osiągnięcia głównego celu, tj. efektywnej gospodarki częściami zamiennymi do samochodów, było wdrożenie we wszystkich jednostkach PKS w kraju jednolitego indeksu tych części. Obowiązujący w tym czasie „Resortowy indeks części zamiennych" obejmował ok. 120 tys. pozycji. Jego konstrukcja daleka była jednak od ideału: nie uwzględniał współwymienności części pomiędzy poszczególnymi typami pojazdów, posiadał błędy (dublowane symbole), nie zawierał aktualnych cen, a wprowadzenie nowej pozycji trwało co najmniej pół roku.

W tej sytuacji każde przedsiębiorstwo uzupełniało go według własnych potrzeb i z biegiem czasu indeks resortowy przekształcił się w szereg indeksów zakładowych, różniących się znacznie pomiędzy sobą. Stan taki uniemożliwiał prawidłowe określenie zapasów poszczególnych części i racjonalne gospodarowanie.

Przy współpracy z Zakładem Elektronicznej Techniki Obliczeniowej w Kielcach istniejący indeks zmodyfikowano i zaktualizowano oraz poszerzono o indeks części zamiennych do pojazdów marki TAM, SANOS, JELCZ 316, JELCZ 317, AUTOSAN, STAR 200, STAR W-28, przyczep D-83 i HL 80-11. Pozwoliło to ustalić asortyment objęty indeksem branżowym na około 45 tys. pozycji z jednoczesnym wskazaniem współwymienności dla każdej części oraz aktualnej ceny i jednostki miary. Tak opracowany indeks, jako „Branżowy Indeks Części Zamiennych", został w wydaniu książkowym przekazany wszystkim jednostkom organizacyjnym PKS z poleceniem wdrożenia i stosowania (1974 r.).

W latach 1975 i 1976 indeks ten aktualizowany był czterokrotnie, a w każdym następnym roku — sześciokrotnie. Jednocześnie zespół pracowników Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Komunikacji Samochodowej w Warszawie opracowywał branżowy indeks materiałowy, zawierający ok. 20 tys. pozycji, przekazany w 1976 r. do wdrożenia we wszystkich jednostkach PKS. Aktualizacją i rozbudową obu indeksów zajmuje się obecnie CSZ PKS.

Ukończenie prac nad indeksem pozwoliło na realizację kolejnego etapu — wdrożenia podsystemu, służącego do rozliczania asortymentowego zużycia i zapasu części zamiennych taboru samochodowego. Został on opracowany w ZETO w Kielcach. Główne dokumenty wynikowe (tabulogramy) jakie powstają w tym podsystemie to: zestawienie stanów, zapasów i rzeczywistego zużycia części zamiennych (dla poszczególnych przedsiębiorstw oraz zbiorczo dla CSZ) oraz zestawienie przewidywanego zużycia.

Pierwszy z tych tabulogramów, emitowany co kwartał w wersji narastającej, zawiera nie tylko informacje o stanie zapasów i rzeczywistym zużyciu każdego z rodzajów części zamiennych, lecz także wyliczony wskaźnik zapasu (w dniach) oraz wskaźnik zużycia na 100 tys. km przebiegu pojazdu. Zestawienie uwzględnia również współwymienność części do poszczególnych marek samochodów oraz gospodarkę zespołami i częściami przeznaczonymi do naprawy oraz po jej wykonaniu.

Najważniejsze efekty wykorzystania powyższych informacji to:

— wyliczenie średniego wskaźnika rzeczywistego zużycia części na 100 tys. km (dla 106 oddziałów)

— uzyskanie informacji o ilościowym stanie zapasów w poszczególnych magazynach i wskaźnika zapasów (w dniach)

— bieżąca informacja o niewłaściwym, niezgodnym z indeksem branżowym zaewidencjonowaniu pozycji asortymentowej w określonym magazynie

— możliwość kontrolowania cen, stosowanych przez poszczególne Oddziały PKS.

Drugi tabulogram, emitowany tylko na żądanie CSZ, jest podstawą do opracowania zamówienia na okres następny. Do 1976 r. zamówienia na części zamienne do pojazdów opracowywane były przez wszystkie oddziały eksploatacyjne, następnie bilansowane przez oddziały zaopatrzenia poszczególnych przedsiębiorstw, a wreszcie — analizowane i korygowane w Centralnej Składnicy Zaopatrzenia przed wysłaniem do dostawców i producentów.

Uzyskanie wspomnianego tabulogramu pozwaliło na rezygnację z takiej procedury składania zamówień i pozostawienie tej funkcji wyłącznie CSZ.

Przyniosło to oszczędności rzędu 10 tys. roboczogodzin rocznie w skali kraju, a ponadto umożliwiło dokładniejsze określenie potrzeb oraz skrócenie czasu pomiędzy opracowaniem zamówienia a jego realizacją.

Wymiernym efektem działania systemu jest także zmniejszenie zapasów magazynowych o wartości ok. 40 mln zł, przy sprzedaży większej każdego roku o ponad 200 mln zł. Relacje pomiędzy wybranymi wskaźnikami ekonomicznymi osiągniętymi przez CSZ PKS w latach 1972—1979 obrazuje tabela. Podkreślić należy fakt, iż wzrostowi sprzedaży o 141,2% odpowiada wzrost zapasów tylko o 27,1% w tym

Procentowy wzrost podstawowych wskaźników ekonomicznych, osiągniętych przez CSZ PKS w latach 1972—1979 (1972 r. — 100%)

Wskaźniki	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Sprzedaż ogółem	100,0	112,3	142,6	158,7	168,0	189,1	218,2	241,2
Zapas średni	100,0	93,9	92,5	94,3	95,6	93,4	112,2	127,1
Zatrudnienie	100,0	110,5	111,8	111,8	117,3	118,5	117,3	117,3
Wydajność na jednego zatrudnionego	100,0	101,6	127,6	142,0	143,2	159,6	186,1	205,7

samym okresie, przy czym znaczny ich wzrost w latach 1978 i 1979 był spowodowany wprowadzeniem do eksploatacji nowych marek i typów pojazdów.

Opracowanie indeksu stanowiło punkt wyjścia do kolejnego etapu informatyzacji — tworzenia podsystemu gospodarki materiałowej. Podsystem rozliczający sferę prac, opracowany przez Instytut Transportu Samochodowego dla wszystkich Przedsiębiorstw PKS, okazał się jednak nieprzydatny dla Centralnej Składnicy Zaopatrzenia. Specyfika zadań CSZ w zakresie gospodarki materiałowej spowodowała konieczność opracowania własnego systemu, który uwzględniłby jednocześnie warunki ogólnego systemu PKS w tym zakresie.

Pod koniec 1977 r. wdrożono do eksploatacji podsystem SIGMAT opracowany w ZETO Kielce na komputer serii ODRA 1300, który obejmuje:

- ewidencję ilościowo-wartościową materiałów
- rozliczenia inwentaryzacyjne na dowolny dzień okresu obrachunkowego
- przecenę pojedynczych pozycji indeksowych oraz całych grup materiałowych
- sprawozdawczość GUS
- analizę ekonomiczną
- kontrolę realizacji zamówień
- normowanie zapasów.

System emituje szereg tabulogramów zawierających bieżące i wieloprzekrojowe informacje, niezbędne do podejmowania racjonalnych decyzji w zakresie gospodarki materiałami i częściami zamiennymi, między innymi:

- zestawienie sprzedaży dla stałych odbiorców, z wyliczonym narzutem i wartością do zapłaty (faktury)
- raport sprzedaży ze składu konsygnacyjnego TAM i SANOS oraz zestawienie części zamiennych wydanych nieodpłatnie (w ramach gwarancji) z tego składu; wydruki te zastąpiły sporządzane dotychczas ręcznie dokumenty do bieżących rozliczeń z kontrahentem jugosłowiańskim
- zestawienie zagospodarowania zapasów zbędnych, narastająco od początku roku
- zestawienie materiałów i części zamiennych nie wykazujących ruchu (umożliwiające korygowanie zamówień i zapobiegające przed tworzeniem się zapasów nadmiernych)
- zestawienie stanów i obrotów zapasów nadmiernych
- rozliczenie inwentaryzacji ciągłej z jednoczesnym rozliczaniem różnic inwentaryzacyjnych.

W roku 1979 wdrożono kolejny podsystem dotyczący rozliczeń celnych i stanowiący rozbudowę podsystemów dotychczas eksploatowanych. Dzięki kompleksowemu zinformatyzowaniu ewidencji zakupów i sprzedaży, dokonywanej przez CSZ PKS, możliwe jest ilościowo-wartościowe rozliczanie dostawców ze złożonych i potwierdzonych przez nich zamówień. Zagadnienie to jest szczególnie istotne ze względu na utrzymanie gotowości technicznej taboru samochodowego oraz obowiązujące przepisy, dotyczące warunków dostaw.

Aktualnie w ZETO Kielce opracowywane jest oprogramowanie podsystemu bieżącej analizy realizacji dostaw oraz naliczania kar za brak lub nieterminową realizację umów.

Do końca br. zostanie również wdrożony podsystem finansowo-księgowy. Powiązanie tego ostatniego z podsystemem gospodarki materiałowej ma dla Centralnej Składnicy Zaopatrzenia PKS podstawowe znaczenie. Kierownictwo otrzyma wówczas do dyspozycji kompletny serwis informacyjny, niezbędny do efektywnego zarządzania przedsiębiorstwem.

Stanisław DĄBKOWSKI
Izabella KOWALIK

Szkoła Naukowa „Sieci komputerowe '80"

W dniach 1—6 marca br. odbyła się w Karpaczu kolejna IV Zimowa Szkoła Naukowa pod nazwą „Sieci komputerowe". Tym razem celem Szkoły było wszechstronne omówienie zagadnień modelowania, projektowania i realizacji oprogramowania komputerów abonenckich współpracujących w sieci. Dla przypomnienia: poprzednie Szkoły Naukowe zajmowały się problemami architektury sieci komputerowych (1977 r.), protokołów (1978 r.) i komunikacji w sieciach (1979 r.).

Szkołę zorganizował Instytutu Cybernetyki Technicznej Politechniki Wrocławskiej przy współpracy Instytutu Podstaw Informatyki PAN oraz Instytutu Cybernetyki Stosowanej (IAC) z Bratysławy. Szkole patronował Międzynarodowy Komitet Programowy pod kierownictwem doc. dr. inż. M. Bazewicza z Politechniki Wrocławskiej. Wykłady prowadzili pracownicy naukowi, specjaliści w dziedzinie oprogramowania sieciowego z ośrodków badawczo-naukowych Austrii, Czechosłowacji, Wielkiej Brytanii, Włoch, ZSRR i Polski.

Tematyka tegorocznej Szkoły koncentrowała się na problemach badania własności funkcji i mechanizmów sieci z punktu widzenia metod dostępu użytkowników do rozproszonych zasobów sieci. Program Szkoły podzielono na sesje, z których każda obejmowała blok wykładów i dyskusję seminaryjną. W czasie trwania seminarium uczestnicy Szkoły prezentowali, w formie komunikatów, własne doświadczenia w zakresie omawianej problematyki.

Pierwszą sesję poświęcono problemom teoretycznym w zakresie systemów rozproszonego przetwarzania (J. Kulikowski, M. Bazewicz, A. Baczko i F. Seredyński), drugą — funkcjom i procedurom rozproszonego przetwarzania danych w komputerach sieci abonenckich (A. Belloni, J. Barchański, E. Łazor, A. Butrimenko), trzecią — funkcjom i procedurom transportowym w warunkach rozproszonego przetwarzania (T. Mika, J. Flakowski, J. Puzman, T. Muehleisen, C. J. Cheney), wreszcie czwartą — wymianie doświadczeń w zakresie realizacji oprogramowania komputerów abonenckich (P. Grohmann, A. Belloni, M. Filadelfi, J. Chovanec, E. Zinoviev).

Uzupełnieniem poprzedniej Szkoły Naukowej było seminarium poświęcone realizacji protokołów komunikacyjnych. W jego ramach omówiono takie zagadnienia, jak: tworzenie oprogramowania komunikacyjnego w sieciach, metody fazowania procesów asynchronicznych oraz specyfikacja i weryfikacja protokołów komunikacyjnych (R. Pořizek, A. Badach i D. Rutkowski, L. Beneš, I. Vajda i J. Puzman, A. Petrenko).

IV Zimowa Szkoła Naukowa — podobnie jak i poprzednie — dzięki aktywnemu udziałowi specjalistów z różnych dziedzin informatyki wniosła istotny wkład w pogłębienie i rozszerzenie wiedzy stanowiącej podstawy przyszłego rozwoju sieci komputerowych. Przedstawiono m. in. ostatnie wyniki badań dotyczących architektury systemów otwartych, kładąc szczególny nacisk na doskonalenie środków bezpośredniego wspomagania, rozwijanych także w sieciach komputerowych. Zwrócono również uwagę na niejednoznaczność pojęć, definicji i sposobów postępowania w analizie i syntezie sieci. Na szczególną uwagę zasługiwał zatem wykład prof. J. Kulikowskiego, który podjął trudną próbę usystematyzowania i ujednolicenia pojęć, występujących w problematyce zarządzania systemami z rozproszonymi bazami danych.

Wygłoszone referaty zostaną opublikowane przez Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, jako trzecia część skryptu „Własności i funkcje sieci komputerowych".

Kolejna Zimowa Szkoła Naukowa przewidywana jest w przyszłym roku w Czechosłowacji i będzie poświęcona projektowaniu i metodom modelowania, pomiaru i oceny sieci komputerowych.

Krystyna ZIENKIEWICZ

Najnowsze tendencje w dziedzinie komputerowych systemów sterowania

W roku ubiegłym odbyły się dwa ważne sympozja międzynarodowe, których tematyka dotyczyła komputerowych systemów sterowania:

— 2nd IFAC/IFIP Symposium on Software for Computer Control, SOCOCO'79, w Pradze, w dniach 11—15 czerwca, oraz

— 1st European Symposium on Real-Time Data Handling and Process Control, Real Time Data'79, w Berlinie Zachodnim, w dniach 23—25 października.

Na obu sympozjach obecna była cała czołówka pracująca w tej dziedzinie, reprezentatywna na tyle, aby dać przekrojowy obraz aktualnych kierunków prac prowadzonych na świecie.

Do zagadnień wiodących należała problematyka: sieci komputerowych, mikroprocesorowych systemów sterowania i dalszej normalizacji sprzętu, rozwoju oprogramowania systemów czasu rzeczywistego oraz oprogramowania użytkowego i algorytmów sterowania.

SIECI KOMPUTEROWE

Architektura sieci komputerowych jest przedmiotem zainteresowania wielu ośrodków i to zarówno w zakresie sprzętu jak i oprogramowania. Wiele organizacji prowadzi aktualnie intensywne prace nad normalizacją rozwiązań sprzętowych (EDISG — European Distributed Intelligence Study Group, ISO — International Organization for Standardization, IEC — International Electrotechnical Commission).

Wydaje się, że nowo tworzony system musi mieć strukturę na tyle zwartą, aby umożliwić łatwę tworzenie kompletnych zestawów, a jednocześnie być na tyle elastyczny, aby nie ograniczać konstruktorów i projektantów, a także nie być zbytnio uzależnionym od rozwoju technologii. To ostatnie wymaganie jest najtrudniejsze do spełnienia, o czym świadczy przykład systemu CAMAC, którego architektura jest już niedostosowana do wielu zastosowań. Trudno będzie także przyjąć normę IEEE-488/IEC-625, dokąd nie obejmie ona zestawów rozłożonych przestrzennie, gdyż w obecnej postaci maksymalna długość magistrali może wynosić tylko ok. 20 m. Nie wydaje się także prawdopodobne, aby powszechne uznanie zdobyły systemy pojedynczych producentów komputerów, np. DECNET lub SNA (firmy IBM). W tej sytuacji najwięcej szans ma jedno całkowicie nowe opracowanie, np. PROWAY, stworzone na bazie któregoś z zaproponowanych systemów, mianowicie niemieckiego PDV, TDC firmy HONEYWELL lub innego, jeżeli będzie uwzględniać doświadczenia zdobyte podczas eksploatacji wszystkich poprzedników. Wiele szczegółowych zagadnień z tej tematyki poruszono na sympozjum Real Time Data '79 (m.in. E. Raubold, H. Zimmermann, H. Sloman).

Wyróżniono tam szereg reguł, które można wykorzystać do zdefiniowania i oceny systemów komunikacyjnych (H. Sloman). Są to wymagania, do których należy się stosować opisując system komunikacyjny.

Zagadnienia programowe dla takiego systemu dotyczą wyboru jednego spośród wielu protokołów komunikacyjnych, rozumianego jako narzędzie do realizacji funkcji komunikacyjnych (J. F. Pužman, R. Pořizek — SOCOCO'79) [1]. Prace normalizacyjne są tu także zaawansowane, gdyż powstało już szereg norm, m.in. X.25 (CCITT [2]) lub HDLC (High-Level Data Link Control) ISO, jednak z pewnością nie zakończą się szybko, ponieważ normalizacji wymaga każdy z kilku poziomów organizacji sieci. Wielu autorów wskazywało na konieczność dekompozycji i hierarchizacji sterowania siecią (R. Patzelt, Real Time Data'79, J. F. Pužman, R. Pořizek — SOCOCO'79).

Należy mieć świadomość, że problematyka sieci komputerowych zdobywa trwałe miejsce w dziedzinie komputerowych systemów sterowania.

SYSTEMY MIKROPROCESOROWE I NORMALIZACJA SPRZĘTU

Następną ważną grupę tematyczną reprezentowaną na obu sympozjach stanowiły referaty dotyczące mikroprocesorów. W Pradze połączono je w specjalną sekcję p.n. „Oprogramowanie i zastosowania mikroprocesorów" [3]. Na sympozjum Real Time Data'79 wygłoszono również kilkanaście referatów dotyczących mikroprocesorów, lecz nie zostały one zgrupowane tematycznie, a były prezentowane na różnych sesjach.

Charakteryzując główne elementy funkcjonalne mikrokomputerów, w tym także szyny (magistrale), autorzy stwierdzają aktualny brak i pilną potrzebę normalizacji (G. Musstopf, N. Malagardis — SOCOCO'79, G. G. Woods, G. Farber, I. F. Kołpakow — Real Time Data '79).

Rozwój technologii mikroprocesorów i pamięci półprzewodnikowych doprowadził w ciągu niewielu lat do znacznego zwiększenia pojemności dostępnych pamięci i szybkości transmisji danych. W ten sposób częściowo straciły aktualność już istniejące normy, przede wszystkim na skutek umożliwienia decentralizacji funkcji sterujących a więc rozłożenia inteligencji (mocy obliczeniowej), o czym zadecydowały głównie względy ekonomiczne. Przykładowo, dzięki normie IEC-625 liczba układów scalonych niezbędnych do sprzężenia woltomierza cyfrowego z systemem zmalała o rząd wielkości.

Porównując system CAMAC z magistralą MULTIBUS firmy INTEL stwierdzono (K. D. Müller — Real Time Data '79), że pod wieloma względami układy pojedynczych producentów mogą mieć przewagę nad systemami znormalizowanymi, jakim jest CAMAC. Dlatego proponuje się rozszerzenie prac nad normalizacją tego systemu, aby spełniał rosnące wymagania użytkowników. Jednym z takich wymagań jest zwiększenie inteligencji poszczególnych kaset dzięki możliwości zastosowania bardziej pojemnych pamięci. Wzrastające żądania, co do szybkości działania, doprowadziły do propozycji zmian (uzupełnień) w korzystaniu z magistrali DATAWAY.

Zwiększenie inteligencji urządzeń przyczyniło się do tego, że kilka bloków w kasecie CAMAC może być źródłem rozkazów. Jednakże, pojawienie się mikroprocesorów wpłynęło nie tylko na rozszerzenie możliwości bloków sterujących, lecz także pozwoliło na układowe wykonywanie funkcji możli-

---

[1]) R. Pořizek "Protokoły w architekturach sieci", str. 21—47, J. Pužman "Funkcje komunikacyjne i ich realizacja w protokołach liniowych", str. 48—95, Własności i funkcje sieci komputerowych, M. Bazewicz, red., Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, 1979

[2]) CCITT — Comité Consultatif International Telegraphique et Telephonique UIT (Union International des Telecommunications). Zalecenia serii X i V przedstawiono w formie skróconej w pracy: Z. Baran "Stan prac CCITT w dziedzinie transmisji danych", str. 225—235; Problemy transmisji danych, Z. Baran, red., WKiŁ, Warszawa, 1979

[3]) J. Kołodziejski "Problematyka mikroprocesorów na międzynarodowym sympozjum SOCOCO'79", Pomiary Automatyka Kontrola, nr 12, 1979

wych dotąd do realizacji tylko programowo, a więc — uzyskanie inteligencji przez bloki wykonawcze (K. D. Müller).

Poza rozwojem samych procesorów i pamięci zwraca uwagę gwałtowny rozwój układów specjalizowanych wszystkich rodzajów:

— **podstawowych,** np. czasomierzy, układów bezpośredniego dostępu do pamięci

— **arytmetycznych,** tj. procesorów zmiennoprzecinkowych i szybkiej transformacji Fouriera

— **sterujących,** jak kontrolery monitorów, dysków, klawiatury, kanału komunikacyjnego itp.

Znaczną wadą używanych dotąd narzędzi programowych jest ich duża niejednolitość, jednak próby normalizacji, np. języków symbolicznych ocenia się w tej chwili jako nierealne (G. Musstopf — SOCOCO'79). Najwygodniejszą techniką tłumaczenia jest obecnie tłumaczenie zewnętrzne (ang. *cross technique)* lub korzystanie z systemów wspomagania, które jednakże są na ogół niedoskonałe i mogą sprawiać użytkownikowi kłopoty, np. ze względu na brak programów łączących. Jeżeli chodzi o systemy operacyjne, to aktualne zamierzenia koncentrują się na konstrukcji jąder systemów, które odgrywają kluczową rolę w wykonywaniu programów użytkowych w systemach czasu rzeczywistego.

Gwałtowny rozwój technologii ma także negatywne następstwa dla samej informatyki. Znaczna różnorodność mikroprocesorów na rynku sprawia, że poziom oprogramowania nie dorównuje rozwojowi sprzętu. Obserwuje się oznaki kryzysu w dziedzinie oprogramowania. Jednocześnie wydaje się, że w przyszłości podział na sprzęt i oprogramowanie będzie coraz bardziej zacierał się w tym sensie, że zarówno specjaliści, jak i użytkownicy muszą posiąść na równi obie umiejętności (G. Musstopf).

Uważa się, że mikroprocesor nie jest tylko młodszym bratem minikomputera. Choć znajomość techniki komputerowej jest warunkiem koniecznym opanowania umiejętności projektowania i użytkowania systemów mikroprocesorowych, to nie jest warunkiem wystarczającym.

ROZWÓJ OPROGRAMOWANIA SYSTEMOWEGO

W dziedzinie oprogramowania systemów czasu rzeczywistego także dochodzą do głosu tendencje normalizacyjne. Obecnie wyłania się pięć odrębnych kierunków normalizacji (I. C. Pyle — Real Hime Data '79). Są to kolejno zagadnienia: specyfikacja, języki oprogramowania, systemy operacyjne, protokoły komunikacji, metody uwiarygodnienia programów.

Na polu specyfikacji zaczynają dominować dwa podejścia. Pierwsze rozwijane w USA nosi nazwę SREP (Software Requirement Engineering Process) i dopuszcza jako główne elementy struktury: obiekty i ich relacje wzajemne (ang. *objects, interrelations).* Drugie, które dominuje w Wielkiej Brytanii, nazywane MASCOT (Modular Approach to Software Construction, Operation and Test) wyróżnia procesy, połączenia wzajemne, kanały i pule (ang. *processes, interconnections, channels, pools).*

Nieco odmienna (V. Haase, H. Halling, W. M. Dehnert, SOCOCO'79 i Real Time Data'79) i według autorów ogólniejsza propozycja opisu systemów czasu rzeczywistego opiera się na tzw. konstrukcji równoległej PARC (Parallel Construct) wywodzącej się z rozkazu nadzorowanego (ang. *guarded command)* Dijkstry [4]). Sterowanie aktywnością ciągu wykonywanych modułów jest uzależnione od wartości wyrażenia logicznego zwanego dozorem (ang. *guard).*

Myślą przewodnią rozumowania wymienionych autorów jest stwierdzenie, że system programowania powinien stanowić narzędzie w rękach inżyniera, a nie być tylko sformalizowanym językiem do użytku informatyków. Dlatego ujęcie globalne jest korzystniejsze od dalszego mnożenia języków programowania.

W dziedzinie języków programowania istnieje znaczna różnorodność rozwiązań. Najczęściej tworzy się biblioteki złożone z makroinstrukcji lub podprogramów, jak w językach CAMAC-IML i RT-FORTRAN (W. Kneis — Real Time Data '79) — co tylko pozornie sprzyja normalizacji — lub rozszerza istniejące translatory, np. RT-BASIC, CATY, BASICAM (G. M. Bull, F. Goulding — Real Time Data '79; A. Lewis, G. Trainito — SOCOCO '79, Real Time Data '79). Ciągle żywa jest także tendencja do tworzenia nowych języków programowania systemów czasu rzeczywistego, jak CORAL-66, RTL/2, PEARL, ADA, CHILL.

Za dominujące i zalecane (I. C. Pyle SOCOCO '79) uważa się podejście znane pod nazwą programowania strukturalnego, z zaznaczeniem, jednakże, że jest to tylko postawa, gdyż programowanie nadal pozostaje sztuką i nie można podać ścisłych i dostatecznie ogólnych reguł pisania programów poprawnych.

Nieprzewidywalność działań i ograniczenia czasowe środowiska, z którymi musi współpracować system cyfrowy, sprawiają, że tradycyjne struktury programowe nie są dostosowane do głównych wymagań systemów czasu rzeczywistego, takich jak: ciągłość obsługi, krótki czas odpowiedzi czy różnorodność urządzeń wejścia—wyjścia. Podstawowe konsekwencje, jakie z tych wymagań wynikają dla oprogramowania (kompilatorów i systemów operacyjnych), to zapewnienie izolacji różnych zadań oraz jednoczesna ich synchronizacja. Inne konsekwencje, to: odporność na uszkodzenia i błędy oraz prostota i niezależność obsługi urządzeń.

Dotąd zrealizowano szereg języków spełniających tego rodzaju wymagania. Przykładowo, synchronizacji służą sygnały w MODULI, semafory Dijkstry i spotkania (ang. *rendezvous)* w języku ADA. Wzajemną izolację i ochronę elementów struktury zapewniają moduły sprzęgające (MODULA), sekcje lub regiony krytyczne. Do wymienionych operacji elementarnych (ang. *primitives)* dotyczących ochrony obszarów wspólnych i komunikowania się procesów można dodać (J. Barnes — Real Time Data '79) zdarzenia (ang. *events)* i monitory jako istotne w próbach rozwiązywania problemów programowania systemów czasu rzeczywistego.

Ciągły postęp dokonujący się w tej dziedzinie demonstrują języki MODULA, CSP (Communicating Sequential Processes), STEELMAN i GREEN, których cechy przejął nowo tworzony język ADA. Jego nazwa pochodzi od imienia pierwszej w historii programistki [5]). Jedną z istotnych właściwości języka ADA, która rokuje mu przyszłe sukesy, jest mechanizm spotkań stanowiący zadowalające rozwiązanie zarówno problemów protekcji jak i synchronizacji zadań. Innym ciekawym, choć nie pozbawionym wad mechanizmem są wypadki (ang. *exceptions, wyjątki).* Dlatego podkreśla się znaczenie, jakie może mieć wprowadzenie tego języka już w niedalekiej przyszłości (J. Barnes, P. F. Elzer, Real Time Data '79). Przed ostatecznym rozpowszechnieniem języka oczekuje się dokonania kilku końcowych zmian i poprawek, np. w odniesieniu do zarządzania zadaniami (ang. *tasking).*

Inny język PEARL (Process and Experiment Real — Time Language) rozwijany głównie w RFN (T. Martin, W. Werum — Real Time Data '79) jest przeznaczony do zastosowania w komputerowym sterowaniu procesami i eksperymentami. Prace nad tym językiem rozpoczęła w RFN w roku 1969 grupa użytkowników, producentów i reprezentantów instytucji naukowych oraz stowarzyszenia inżynierów, z zamiarem stworzenia języka wysokiego poziomu do programowania systemów czasu rzeczywistego. Do początku roku 1980 zrealizowano kilkanaście kompilatorów tego języka i ok. 150 zastosowań, z czego połowę w hutnictwie i energetyce. Poza kompilatorami dla minikomputerów powstały już pierwsze realizacje tego języka dla mikroprocesorów.

Choć obecnie najkorzystniejsze jest stosowanie wybranych spośród wymienionych języków wysokiego poziomu, to przewiduje się stopniowe przygotowanie do wprowadzenia w latach osiemdziesiątych języka ADA.

W dziedzinie normalizacji systemów operacyjnych nie ma tak optymistycznych perpektyw, głównie z tego powodu, że nie określono dotąd precyzyjnie granicy między systemami operacyjnymi a językami programowania.

---

[4]) E. W. Dijkstra, Umiejętność programowania, WNT, Warszawa, 1978

[5]) M. Bytniewski, "Ada Byron — romantyczna prekursorka programowania maszyn cyfrowych", INFORMATYKA, nr 9, 1977

W obszarze komunikacji dominują prace nad normalizacją sprzętu, choć nie brak opracowań dotyczących oprogramowania (np. wspomniany już protokół komunikacyjny X.25 CCITT).

Nowy obszar, który zaczyna się wyłaniać i potrzebuje wysiłków normalizacyjnych (I. C. Pyle — Real Time Data '79), dotyczy uwiarygodnienia programów (ang. *program validation*), co jest związane z faktem, że dobry program, to program bezpieczny (ang. *safe program*).

OPROGRAMOWANIE UŻYTKOWE

Aktualne problemy oprogramowania użytkowego dotyczą tworzenia pełnych systemów programowych. Większość prac z tej tematyki przedstawiono na sympozjum SOCOCO '79. Ciekawy jest pogląd dotyczący ujednolicenia języków problemowych typu FIB (Fill In the Blanks) zwanych także blankietowymi i możliwości generowania programów wynikowych z programów napisanych w takim języku (referat przeglądowy: G. Musstopf, H. Orłowski, B. Tamm). Wydaje się, że sytuacja dojrzała do tego, aby zahamować dalszy rozwój języków blankietowych i ujednolicić ich strukturę oraz skoncentrować się na realizacji samych generatorów (będących rodzajem translatorów dla tych języków) pracujących w pełni interakcyjnie.

Bynajmniej nie zamiera tendencja do operowania językami schematów blokowych, dającymi użytkownikom oczywiste korzyści (H. B. Verbruggen, G. H. B. Eelderink, P. M. Bruijn). Obserwuje się znaczny rozwój prac nad zagadnieniami projektowymi zarówno do celów sterowania (G. Kratzer, D. G. Fisher, A. Brennek) jak i identyfikacji (E. Dymschitz, R. Haber, W. Baumberger). Kontynuowane są prace dotyczące systemów obliczeń symulacyjnych w różnych dziedzinach, np. w chemii (T. Vaněk, V. Hlavaček, M. Kubiček) czy w mechanice (B. Kącki, M. Woźniakowski).

Najnowsze prace w dziedzinie algorytmów sterowania dotyczyły regulatorów samonastrajalnych (ang. *self-tuning regulators*, F. Buchholt, J.Hetthessy — SOCOCO '79) i ciągle aktualnych zagadnień adaptacji i uczenia się.

* * *

Jeżeli chodzi o zastosowania, to w grupie referatów przedstawionych na sympozjum SOCOCO '79 dominowały zastosowania komputerów w technice, przy czym zwraca uwagę ich wielka różnorodność, od sterowania robotów do sterowania ruchem ulicznym lub systemem energetycznym. Z kolei zastosowania komputerów w nauce miały przewagę na sympozjum Real Time Data '79, natomiast poświęcona tym zagadnieniom sesja na SOCOCO '79 była na przeciętnym poziomie. W tej dziedzinie nadal zwracają uwagę prace prowadzone w CERN (European Organization of Nuclear Research) w Genewie, reprezentowane na obu sympozjach. Tradycyjnie wiele referatów zgłoszonych na sympozjum berlińskie dotyczyło zastosowań komputerów w technice jądrowej.

Reasumując, wśród tendencji wynikających z rozwoju sprzętu zaznacza się zdecydowana dominancja problematyki dotyczącej mikroprocesorów i sieci komputerowych w systemach sterowania. Łączne wykorzystanie mikroprocesorów i sieci komputerowych należy rozpatrywać w kontekście układów o rozłożonej inteligencji.

W dziedzinie normalizacji obok kontynuowania prac nad dalszą standaryzacją sprzętu zaznaczył się gwałtowny pęd w kierunku standaryzacji oprogramowania. Jeden z referatów poświęcono nawet normalizacji jąder systemów operacyjnych (A. Kronental, SOCOCO '79). Jednakże specjaliści zdają sobie sprawę z różnych barier na drodze do stworzenia jednolitych rozwiązań. Przykładowo, standaryzacja sprzętu zależy silnie od rozwoju technologii i nagły przełom w dziedzinie wytwarzania może obrócić w niwecz wieloletnie wysiłki normalizacyjne. Jeżeli chodzi o rozwój oprogramowania, to bardzo cenne wydaje się nawiązanie inżynierów i praktyków do wcześniejszych prac wybitnych teoretyków programowania, jak Dijkstra, Wirth, Hoare i inni.

Oba sympozja były bez wątpienia znaczącymi wydarzeniami w dziedzinie komputerowych systemów sterowania. Większość referatów stała na bardzo wysokim poziomie, a szczególnie interesujące były wystąpienia autorów specjalizujących się od lat w danej tematyce. Polska reprezentowana była kilkunastoma referatami wygłoszonymi w Pradze i dwoma zgłoszonymi do przedstawienia w Berlinie Zachodnim.

Czytelnikom bliżej zainteresowanym tą tematyką polecam zapoznanie się z odpowiednimi materiałami konferencyjnymi wydanymi w formie książkowej:

— Software for Computer Control, M. Novak, ed., Porgamon Press, Oxford, 1980

— Real-Time Data Handling and Process Control, G. Meyer, ed., North-Holland, Amsterdam, 1980.

Janusz ZALEWSKI

Stowarzyszenie austriackich informatyków

Podajemy niżej podstawowe informacje o austriackim stowarzyszeniu informatyków, jednym z tych europejskich zrzeszeń, na którym rodzące się polskie stowarzyszenie mogłoby się wzorować. Powstałe w tym roku lokalne, Łódzkie Stowarzyszenie Informatyków (patrz INFORMATYKA 7-8/80) przesądziło już — jak można przypuszczać — o powstaniu organizacji ogólnokrajowej.

Stowarzyszenie ADV (Arbeitsgemeinschaft für Datenverarbeitung) zostało utworzone w 1959 r. przez osoby prywatne, firmy i instytucje jako stowarzyszenie użyteczności publicznej z siedzibą w Wiedniu i obszarem działania na terytorium całej Austrii (obecnie cztery oddziały krajowe).

Podstawowymi zadaniami Stowarzyszenia są:
- popieranie zastosowań informatyki w gospodarce, administracji publicznej i nauce
- ochrona interesów swych członków
- przyczynianie się do lepszego zrozumienia informatyki przez opinię publiczną.

Zadania te Stowarzyszenie realizuje zapewniając kontakty i współpracę wszystkich osób i grup zainteresowanych rozwojem informatyki; dąży także do wymiany doświadczeń z pokrewnymi organizacjami w kraju i za granicą. Stanowi forum dla bezpośredniej wymiany poglądów użytkowników komputerów, kadry kierowniczej, specjalistów i naukowców-informatyków.

Członkiem Stowarzyszenia może być osoba fizyczna lub prawna. Członkowstwo uprawnia do bezpłatnego lub ulgowego uczestnictwa w imprezach organizowanych przez Stowarzyszenie, bezpłatnego otrzymywania komunikatów ADL (ADL-MITTEILUNGEN) oraz znacznej bonifikaty w prenumeracie czasopisma ONLINE-ADL-NACHRICHTEN.

Program działalności oraz świadczenia ADV:
- **wymiana bieżących doświadczeń, organizowana w formie zebrań dyskusyjnych**
- **prezentacja krajowych i zagranicznych referatów związanych z aktualnymi tematami**
- **organizowanie wycieczek w celu zapoznania się z interesującymi instalacjami komputerowymi lub zakładami przemysłu komputerowego w kraju i za granicą**
- **szkolenie i dokształcanie informatyków wraz z dostarczeniem skryptów i innych pomocy naukowych**
- **tworzenie kół zainteresowań**
- **organizowanie imprez oraz wydawanie publikacji na temat ochrony i zabezpieczenia danych**
- **organizowanie dla kadry kierowniczej dyskusji na temat zarządzania informatyką**
- **organizowanie cyklicznych kongresów w celu określenia stanu i aktualnych trendów rozwoju informatyki, wymiany doświadczeń oraz nawiązywania kontaktów w skali międzynarodowej**
- **wydawanie czasopism: ONLINE-ADL-NACHRICHTEN oraz ADV-MITTEILUNGEN. (W.K.)**

Panorama informatyki

Szerokie stosowanie komputerów praktycznie we wszystkich dziedzinach nauki, techniki i gospodarki stwarza ogromne zapotrzebowanie na specjalistów, którzy potrafiliby zapewnić właściwy sposób i odpowiedni poziom tego typu prac. W większości powinni to być ludzie, których podstawowym wyuczonym zawodem jest dana dziedzina, w jakiej stosowany jest komputer. Muszą oni jednak posiadać równocześnie liczne i różnorodne wiadomości z zakresu informatyki. Ponieważ jednak dopiero od niedawna i tylko na niektórych kierunkach studiów wprowadza się encyklopedyczne, w istocie rzeczy, zajęcia z podstaw oprogramowania, to ową niezbędną (z racji wykonywanej pracy) wiedzę informatyczną liczni użytkownicy komputerów muszą zdobywać w zasadzie samodzielnie.

Dla wszystkich takich czytelników, wydany na przełomie roku podręcznik W. M. Turskiego*) jest nieocenionym źródłem podstawowej wiedzy informatycznej. Właśnie wiedzy, a nie tylko konkretnych wiadomości.

Książka ta zawiera szeroki przegląd wszystkich podstawowych zagadnień współczesnej informatyki. Aczkolwiek zdaniem autora centralnym zagadnieniem informatyki są sprawy programowania, jako że *umiejętne programowanie jest warunkiem koniecznym pomyślnych zastosowań, a ogromne możliwości kryjące się w nowoczesnym sprzęcie można spożytkować tylko przez właściwe jego oprogramowanie.* Przyczyn takiej oceny sytuacji należy upatrywać w fakcie, że — ja ktwierdzi autor — *... cechy funkcjonalne systemu informatycznego odzwierciedlają się głównie w oprogramowaniu.* Ponadto *... w całkowitym koszcie systemów dedykowanych koszt oprogramowania sięga 70%, jako że sprzęt składa się z elementów typowych, a oprogramowanie tworzy sie indywidualnie. Należy więc dążyć do zmniejszenia kosztów systemów informatycznych przez stworzenie typowych elementów oprogramowania.*

Wydaje się, że ten spokojny stosunek do sprzętu komputerowego, nawet do wszelkich, nawet najbardziej spektakularnych nowinek technicznych, przy równoczesnym bardzo pogłębionym sposobie prezentowania problemów tworzenia oprogramowania, jest niezmiernie charakterystyczną cechą omawianego podręcznika.

Pierwszy rozdział zawiera podstawowe wiadomości, co to jest *informacja, ilość informacji, komunikat, kod* i *kodowanie*, a wreszcie, co to jest *teoria informacji*. Warto zauważyć, że wyjaśnienie tych pojęć odznacza się klarownością, nie często spotykaną w książkach poświęconych informatyce.

W rozdziałach drugim i trzecim są omówione i bogato zilustrowane techniczne środki i sposoby, jakimi trzeba się posługiwać dla przechowywania i przetwarzania informacji. Jest więc opisany i pokazany sprzęt oraz omówione są zasady arytmetyki dwójkowej, zapis stało- i zmiennoprzecinkowy i istota pracy arytmometru.

Natomiast w rozdziale czwartym autor wykłada (lub raczej rozpatruje) proces przetwarzania informacji. Podaje co należy rozumieć pod pojęciem *rozwiązanie zadania.* W pierwszym rzedzie autor zwraca uwagę, że pojęcie to może oznaczać kilka różnych, aczkolwiek mocno ze sobą powiązanych pojęć, a mianowicie: — metodę, którą można zastosować; plan jej zastosowania; opis czynności wykonywanych podczas realizowania planu; a także ostateczny wynik wykonywanych czynności. Następnie autor ze szczególnym naciskiem podkreśla, że niezależnie od tego, którą z przytoczonych interpretacji pojęcia *rozwiązanie zadania* uznamy za najważniejszą, zawsze jest konieczne *przeprowadzenie dowodu poprawności.* Aby przeprowadzić taki dowód muszą poprzednio zostać sformułowane *kryteria poprawności rozwiązania.* Sformułowanie takich kryteriów wchodzi w zakres poprawnego formułowania zadania, ale często jest jego najtrudniejszym elementem.

Przytoczony sposób prezentowania materiału jest niezmiernie typowy dla omawianego podręcznika. Owo stopniowe rozwijanie przed Czytelnikiem coraz trudniejszych do realizacji zasad pracy.

W tym samym rozdziale rozważa autor co to znaczy *jednoznaczność rozwiązania,* jak również wprowadza pozornie niewinny, a w praktyce niezmiernie trudny postulat, aby przed przystąpieniem do rozwiązywania zadania stwierdzić jego rozwiązywalność. Tutaj też podaje autor, bardzo ładną w swojej prostocie definicję algorytmu, aby następnie przejść do ciekawych i wnikliwych rozważań na temat konwencji notacyjnych i opisu instrukcji we/wy oraz opisu sprzętu realizującego te operacje.

Takie jednoczesne omówienie rozwiązań sprzętowych jest bardzo cenną propozycją dla metodyki wykładu. Wielu autorów różnych podręczników całkowicie oddziela te sprawy i to nie tylko poprzez umieszczanie tych wiadomości w różnych częściach pisanych książek, ale co gorsze, stosując inny sposób omawiania obu tych problemów. W konsekwencji, adept sztuki programistycznej właśnie z problemami prawidłowego zorganizowania we/wy ma bardzo poważne trudności, a sprawy te nieraz dość istotnie odbijają się na formie programu.

W ostatniej części tego rozdziału omawia autor pojęcie związane ze strukturą programów, takie jak: obiekty i obiekty złożone, procedury, moduły, bloki. Wszystkie rozważania rozdziału czwartego są bogato ilustrowane przykładami dotyczącymi omawianych elementów i większych konstrukcji programistycznych. Przykłady te jednak nie są pisane w żadnym konkretnym języku. W ten sposób autor realizuje postawiony sobie cel wykazania, że algorytm jest całkowicie niezależny od języka programowania oraz, że zasady programowania — i to jedynie niektóre — dość luźno związane są z konkretnymi językami, a wiele z nich są całkowicie od tych języków niezależne.

Sprawom języków programowania poświęcone są dwa następne rozdziały. Piąty — językom wewnętrznym, a szósty — językom formalnym; przy czym nie jest to charakterystyka ani wyliczanka konkretnych języków, ale omówienie czym jest język formalny. Na tym tle w rozdziale siódmym wyłożone zostały zasady programowania. W pierwszej części rozdziału są to zasady samego programowania, a w drugiej (punkt 7.4) przedstawiono sposoby komponowania programu poczynając od analizy problemu. Szczególnie zręczny jest wywód nt. modnych obecnie pojęć: *programowanie strukturalne, programowanie analityczne, programowanie wstępujące* (ang. *top-down*) oraz propozycje terminu *programowanie metodą kolejnych uściśleń*, chyba najlepiej ujmującego istotę postępowania. Warto tu odnotować, że w poprzednim (z roku 1975) wydaniu, rozdział siódmy był poświęcony opisowi języka ALGOL-60, jako najlepiej, zapewne, ilustrującego zasady programowania. Bez wątpienia jednak dopiero takie, jak w obecnym wydaniu, ujęcie materiału pozwala na traktowanie programowania jako pewnej sztuki niezależnej w istocie rzeczy od konkretnego języka, jego możliwości i ograniczeń.

Rozdziały — ósmy i dziewiąty — są znowu bardziej encyklopedycznymi. I tak w rozdziale ósmym omówiono zasady translacji, działania translatorów, pojęcie *stosu i odwrotnej notacji polskiej* oraz sposób stosowania tychże pojęć przy translacji. Natomiast rozdział dziewiąty poświęcony jest pozostałym (nie omówionym w dotychczasowym ciągu wykładu) zasadniczym zagadnieniom systemów liczących. Tak więc omówiono pojęcia *procesów współbieżnych* i ich synchronizacji oraz technicznych rozwiązań umożliwiających realizację tej współbieżności: podział pamięci i pamięć wirtualną. Następnie autor przechodzi do pewnych dywagacji nt. pojęcia *system operacyjny* oraz możliwych trybów użytkowania systemu liczącego. W tym celu podaje klasyfikację typów systemów operacyjnych: trady-

*) — Władysław M. Turski: Propedeutyka informatyki, PWN, Warszawa, 1979. Podręcznik dla I roku studiów matematycznych i informatycznych. 10 rozdziałów, skorowidz, 268 str., 51 rys., 9 tablic, nakład 5000, wyd. I, 38 zł

cyjny, wsadowy, wieloprogramowy (czyli z podziałem czasu), wielodostępny, nadążny. Charakterystycznym jest tu prosty opis zasadniczych cech każdego typu wyróżniającego go z innych. Z kolei autor przechodzi do rozważań na temat całkowitej struktury systemów liczących i różnych poziomów tego oprogramowania. Warto podkreślić, że strukturę tę przedstawia rysunkiem (rys. 9.6), który lepiej wyjaśnia zależności pomiędzy poszczególnymi poziomami niż różnorodne opisy i definicje przytaczane przez innych autorów.

Do tego rozdziału dołączone zostały również (nie omówione w poprzednim wydaniu z roku 1975) zasady pracy sieci komputerowych. Jest to jedno z nowszych technicznych osiągnięć i aczkolwiek w kraju jeszcze nie rozwijane, ale stwarzające od strony programowej liczne nowe problemy, którymi zapewne w niedalekiej już przyszłości informatycy nasi będą musieli się zająć.

Ostatni, dziesiąty rozdział poświęcił autor na przedstawienie różnorodnych możliwych klas zastosowań komputerów. Rozważania tego rozdziału rozpoczynają się wprowadzeniem dwóch możliwych klasyfikacji. Pierwszej wg metod, gdzie wyróżnia się: modele obliczeniowe, morfologiczne i semantyczne, oraz drugiej wg dziedzin. Rozróżniając zastosowania wg drugiego kryterium można mnożyć przykłady w nieskończoność. Omawia więc autor tylko najbardziej typowe lub oryginalne kierunki. Niemniej udało mu się tak je zestawić, aby Czytelnik wyrobił sobie pogląd na różnorodność możliwości. Zwraca więc autor uwagę z jednej strony na zastosowania, które są już klasycznymi dziedzinami stosowania komputerów, takie jak obliczenia naukowe i techniczne czy też systemy wyszukiwania i przetwarzania, a z drugiej strony nie mniej jeszcze znane zastosowania w medycynie czy biologii — dla symulacji ewolucji, w językoznawstwie — przy analizie tekstów, w naukach prawniczych — przy katalogowaniu i analizie zbiorów orzeczeń i precedensów.

Następnie przechodzi autor do rozważań na temat technologii i sztuki programowania oraz analizy pewnych cech dobrego programu. I tak zastrzegając się, że nie istnieje jeszcze definicja *dobrego programu* za istotne cechy jakości programu proponuje przyjąć:

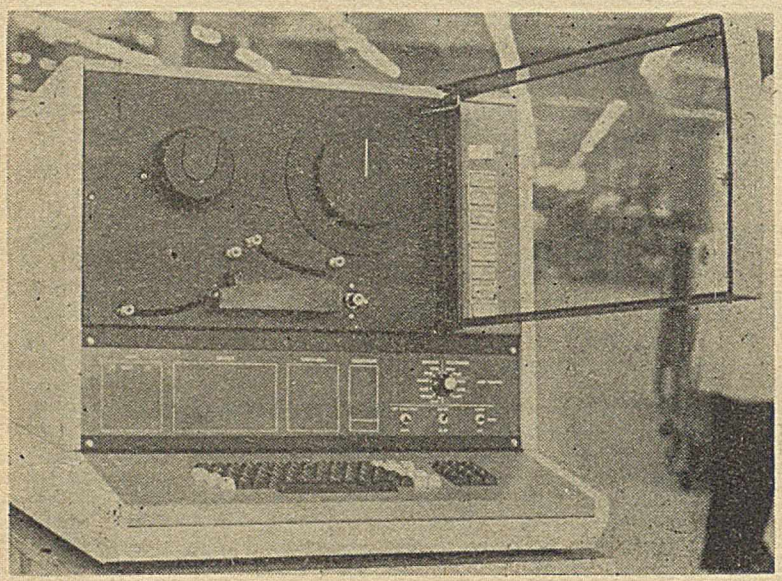
- poprawność — w obiegowym jej znaczeniu
- przystosowalność — do zmieniających się założeń
- odporność — na błędy danych
- stabilność — na drobne odchyłki w danych.

Ponadto problemami, które musi się uwzględniać w czasie pracy nad programem są zdaniem autora: ocena sposobu rozumienia pojęcia *optymalny program*, stopień rozbicia na moduły i związana z tym ocena właściwej wielkości modułów.

Rozdział ten kończy autor analizą procesu projektowania i tworzenia systemów informatycznych oraz analizą cyklu życia takich systemów, co ciekawie ilustruje rys. 105.

Natomiast kończąc niniejsze rozważania, należy podkreślić, że książka jest doskonałą lekturą, którą z przyjemnością przeczyta każdy zajmujący się profesjonalnie zastosowaniami komputerów. Zwłaszcza ci wszyscy, którzy do rozwiązywania różnorodnych problemów informatycznych zmuszeni są dochodzić samodzielnie. Wydaje się również, że byłby to odpowiedni podręcznik dla zajęć informatycznych na wszystkich nie informatyczno-matematycznych kierunkach studiów.

Stanisława BONKOWICZ-SITTAUER



EKSPORTER:
FTO "ISOTIMPEX"
ul. Czapajewa 51
Sofia (Bułgaria)
teleks 022731

EO/582/K/80-A

Isotimpex

EC 9002 URZĄDZENIE DO KLAWIATUROWEJ REJESTRACJI DANYCH NA TAŚMIE MAGNETYCZNEJ

Urządzenie EC 9002 jest przeznaczone do bezpośredniej klawiaturowej rejestracji danych na taśmie magnetycznej, kontroli zarejestrowanych informacji oraz wyszukiwania spośród nich określonych bloków informacji.
EC 9002 ma wbudowaną pamięć buforową, pozwalającą zapamiętać cały blok danych przez czas poprzedzający jego zarejestrowanie na taśmie magnetycznej. Dzięki temu wszelkie stwierdzone przez operatora błędy wprowadzania można natychmiast skorygować. Zbudowana z układów scalonych pamięć buforowa jest podzielona na trzy sektory, z których jeden przeznaczony jest na dane, a pozostałe dwa — na programy.
Automatyczne wykonywanie funkcji, kontrola programowa, bezgłośne operowanie, wskaźnik symboli itp. udogodnienia pozwalają zwiększyć wydajność wprowadzania danych o ponad 40% w porównaniu do wydajności osiąganej przy rejestracji danych za pomocą dziurkarek kart.
Urządzenie do klawiaturowej rejestracji danych na taśmie magnetycznej oferowane jest w następujących wariantach:

- **wariant EC 9002-01, tzw. PULLER, umożliwia przepisywanie danych z jednej taśmy na inną taśmę magnetyczną**
- **wariant EC 9002-02 — umożliwia drukowanie zarejestrowanych na taśmie magnetycznej danych z szybkością ok. 35 znaków/min.**

Podstawowe parametry techniczne:

gęstość zapisu — 800 bpi
liczba ścieżek oraz format zapisu — 9, zgodnie z wymaganiami zapisu — NRZ-1
sposób zapisu — NRZ-1
szybkość przesuwu taśmy — 39,6 cm/s
pojemność pamięci buforowej 200 bajtów
wymiary — 640 × 584 × 582 mm
ciężar — 66 kg

O jednolitą terminologię

„Sprzęg"

Można by przypuszczać, że dobry termin nie potrzebuje adwokata, jednak nie zawsze tak jest. Przykładem — choćby **sprzęg,** jako odpowiednik angielskiego *interface.* Termin ten nie zdobył dotąd takiego uznania wśród informatyków na jakie zasługuje (norma PN-71/T-01016 zaleca używanie terminów **styk** lub **złącze**), dlatego też postaramy się krótko wyjaśnić jego znaczenie, podać zakres stosowania i scharakteryzować pojęcia pokrewne.

Sprzęg (układ sprzęgający, ang. *interface*) jest to układ elektroniczny łączący urządzenia funkcjonalne systemu cyfrowego i umożliwiający ich współpracę według określonych zasad. W podanym określeniu wyróżniono istotną cechę **sprzęgu:** jest on układem elektronicznym, któremu odpowiadają logiczne reguły przesyłania sygnałów.

Wraz z pojawieniem się terminu **sprzęg** zaistniała szansa zastąpienia nim wszystkich odpowiedników angielskiego określenia *interface,* gdyż co do tego nie było dotąd jednomyślności. W słownikach i normach występują — jak już wspomniano — **styk** i **złącze.** Jednak, oba terminy mają zbyt wąski zakres znaczeniowy, a ponadto są już wykorzystywane w elektronice. Najbliższy zaś podanemu określeniu byłby telekomunikacyjny termin **łącze.**

Używanym terminem jest także **układ pośredniczący.** Choć nie jest on obciążony innym znaczeniem, to nie ma tak wyraźnego jak **sprzęg** zabarwienia, związanego ze swoją rolą integrującą dwa urządzenia funkcjonalne systemu i pod tym względem jako konkurent **sprzęgu** przegrywa.

Nie podajemy tu wszystkich używanych odpowiedników terminu *interface,* gdyż niektórych powtarzać nie warto, a nawet nie wolno ze względów językowych (np. interfejs).

Jeżeli **sprzęg** zdobędzie uznanie, to należy mieć świadomość, że nie zawsze istnieje potrzeba mechanicznego używania tego terminu, jako odpowiednika angielskiego *interface.* Bardzo często zdarza się, że można powiedzieć **układ sprzęgający,** niczego nie tracąc na zawartości informacyjnej i precyzji wypowiedzi, a zyskując na poprawności stylistycznej. Ponieważ **sprzęg** jest układem, należy też unikać błędnego sformułowania **układ sprzęgu.**

Niewielka modyfikacja podanego na początku określenia umożliwia objęcie nim także **sprzęgów (sprzężeń) programowych** (ang. *software interface*), jeżeli obok łączenia urządzeń za pomocą układów (jak w podanym określeniu) dopuścimy łączenie elementów funkcjonalnych przy użyciu struktur programowych.

Sprzęganie urządzeń wiąże się z ich zdolnością do łączenia i komunikowania. Jeżeli dwa urządzenia (programy) są zdolne do połączenia i komunikowania bez wprowadzania żadnych dodatkowych zmian, to często nazywa się je **kompatybilnymi.** Ponieważ nie jest to termin ustalony i powszechnie przyjęty istnieje wątpliwość czy musi być używany. Zdolność urządzeń do połączenia i komunikowania można nazwać ich **zgodnością,** a brak takiej zdolności — **niezgodnością.** Nie ma zatem potrzeby wprowadzania nowego określenia. Należy jednak dodać, że termin **kompatybilność** wszedł do użycia w radiokomunikacji, choć i tu były inne propozycje, np. **odpowiedniość** (norma PN/T-01006) lub **zgodliwość** (W. Nowicki, „O ścisłość pojęć i kulturę słowa w technice", WKiŁ. Warszawa, 1978).

W normie PN-71/T-01016 zaproponowano określenie **wymienność oprogramowania** (ang *software compatibility*). Wydaje się jednak, że wymienność jest , w przypadku programów komputerowych, cechą silniejszą od zgodności. Choć programy są zgodne (tzn. niesprzeczne), to mogą istnieć zastrzeżenia co do ich wymienności. Zatem oprogramowanie zgodne nie musi oznaczać wymiennego.

Zgodność (ang. *compatibility*) próbowano też określać jako **dopasowanie.** Nie wnikając w różnice znaczeniowe między **zgodnością** a **dopasowaniem** należy stwierdzić, że na określenie zdolności urządzeń do połączenia i komunikacji jest wystarczająco wiele terminów, natomiast brakuje ich w innych przypadkach. Przykładowo, w niektórych zastosowaniach komputerów ważne jest dopasowanie sygnałów wejściowych i wyjściowych do układów komputera, w języku angielskim określone jako *signal conditioning.*

Istotną rolę w połączeniu urządzeń i komunikacji między nimi odgrywają drogi przesyłania sygnałów. Zbiór linii, po których przesyłane są sygnały (i odpowiadającą mu wiązkę przewodów) przyjęto nazywać **magistralą** lub **szyną,** jeżeli może łączyć więcej niż dwa urządzenia. Do tej pory nie sformułowano definicji **magistrali** ani **szyny.** Ponieważ **magistralą** nazywa się częściej zbiór linii w skali systemu, a **szyną** w skali jednostki (szczególnie, jeśli mowa o mikroprocesorach), proponujemy rozważyć możliwość pogodzenia tych dwóch terminów i nazywać **szyną** zbiór linii spełniających pojedynczą funkcję (np. **szyna danych, szyna adresowa, szyna sterująca**), a **magistralą** zbiór linii o kilku funkcjach (ang. *higway, dataway, unibus, multibus, megabus* itp.). Takie rozumienie terminu pojawiło się już w kilku książkach w języku polskim.

Ważnym terminem, związanym z komunikacją przy użyciu magistrali, jest tzw. *handshaking,* co tłumaczy się na ogół dosłownie jako podanie ręki, uścisk dłoni lub powitanie. Mówiąc krótko, komunikacja tą metodą polega na ustaleniu połączenia w wyniku wysłania zgłoszenia (ang. *request*) przez urządzenie nadawcze i wysłania potwierdzenia (ang. *acknowledgement*) przez urządzenie odbiorcze. Zatem następuje coś w rodzaju wstępnego **porozumienia** i można zaproponować to właśnie określenie jako polski odpowiednik terminu *handshaking,* jeżeli kogoś razi dosłowne tłumaczenie.

Pojęciem szerszym niż **porozumienie** jest tzw. **protokół komunikacyjny** (ang. *communication protocol*). W środowisku polskich teleinformatyków panuje zgodność poglądów, że **protokół komunikacyjny** (procedura komunikacyjna) to — zbiór reguł rządzących wymianą informacji w sieci (podajemy określenie skrócone).

Należy podkreślić, że środowisko to cechuje znaczna dbałość o ścisłość pojęć. Może jest tak dlatego, że teleinformatyka powstaje na styku dwóch innych dziedzin, tj. telekomunikacji i informatyki, zatem ustalenie terminologii jest konieczne, aby można się w ogóle porozumieć. Taka sytuacja ma również swoje złe strony, gdyż teleinformatyka przejmuje w dziedzictwie często niedostatecznie jeszcze przemyślane terminy wymienionych nauk. Zdarzają się tu potworki językowe. Jednym z nich jest **ramka** (ang. *frame*). Trudno się spodziewać, aby ta nazwa została kiedykolwiek zmieniona, jednak można (choć nie łatwo) poszukiwać i proponować inne terminy, np. — także nie idealny — **kadr** (franc. *cadre* odpowiada ang. *frame*). Wtedy można by mówić również o **kadrowaniu** (ang. *framing*). Posługując się ramką trudno tę czynność w ogóle określić.

Janusz **ZALEWSKI**

Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki

● **Systemy minikomputerowe. Struktura i zastosowanie — WEITZMAN C. Tłum. wyd. ang. z 1974 r., WNT, Warszawa 1979, s. 386, cena 80 zł**

Sprzęt minikomputerowy, urządzenia zewnętrzne, programowanie i oprogramowanie. Przegląd i zastosowanie systemów minikomputerowych, problemy użytkowników. Przyszłe systemy minikomputerowe. Książka przeznaczona jest dla projektantów i użytkowników systemów minikomputerowych.

● **Oprogramowanie podstawowe komputerowych systemów sterowania — BIAŁASIEWICZ J., ADEREK A., MALISZEWSKI K., WNT, Warszawa 1979, s. 293, cena 65 zł**

Sprzęt komputerowych systemów sterowania. Wymagania funkcjonalne dotyczące oprogramowania podstawowego komputerowych systemów sterowania. Zagadnienia organizacji i generowania systemów operacyjnych. Struktura i zasadnicze mechanizmy działania systemów operacyjnych czasu rzeczywistego. Analiza przykładowych systemów operacyjnych. Zagadnienia problemowych języków programowania dla potrzeb automatyzacji kompleksowej. Przemysłowy FORTRAN czasu rzeczywistego (IRT — FORTRAN).
Książka przeznaczona jest dla projektantów i użytkowników komputerowych systemów sterowania procesów przemysłowych.

● **System operacyjny maszyny cyfrowej CYBER — 72 (Wybrane problemy) — KOLENDOWSKI J., Wyd. Akademii Górniczo-Hutniczej im. S. Staszica w Krakowie, Kraków 1979, s. 106, cena 10 zł, skrypty uczelniane nr 706**

Ogólne informacje o systemie operacyjnym SCOPE. Karty sterujące i programy użytkowe. UPDATE — program aktualizacji danych. Taśmy magnetyczne w systemie SCOPE 3.4.4.
Skrypt przeznaczony jest dla studentów wyższych uczelni technicznych.

● **CSSL 3 — Język do modelowania układów ciągłych. Uruchamianie zadań w systemie CYBER 72 — HEBDA B., KORNECKI A., NIWICKI J. Wyd. Akademii Górniczo-Hutniczej im. S. Staszica w Krakowie, Kraków 1979, s. 197, cena 17 zł, skrypty uczelniane nr 714**

Ogólny opis języka. Rozszerzenie języka. Uruchomienie zadań w systemie CYBER 72. Przykłady programów w języku CSSL 3.
Skrypt przeznaczony jest dla studentów Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Elektroniki AGH, jako pomoc do wykładów i przedmiotów dotyczących modelowania procesów oraz języków symulacyjnych.

● **Układy scalone TTL w systemach cyfrowych — PIENKOS J., TURCZYŃSKI J., WNT, Warszawa 1979, s. 689, cena 195 zł**

Wiadomości ogólne o monolitycznych półprzewodnikowych układach cyfrowych. Systemy liczbowe i kody. Podstawy teorii układów cyfrowych. Podstawowe układy systemów cyfrowych. Przyrządy wspomagające projektowanie i uruchamianie układów cyfrowych.
Książka przeznaczona jest dla inżynierów zajmujących się zagadnieniami techniki cyfrowej oraz studentów wydziałów elektroniki.

● **Programowanie w języku SYMPL — PYTEL E., Wyd. Akademii Górniczo-Hutniczej im. S. Staszica w Krakowie, Kraków 1979, s. 68, cena 5 zł, skrypty uczelniane nr 709**

Karty sterujące. Zasady kodowania. Deklaracja danych. Podstawowe wyrażenia i instrukcje. Struktura programu. Wydruki, Deklaracje DEF. Pełny opis tablic symplowskich. Tablice dynamiczne. Funkcje P i LOC. Deklaracje status. Kompilacja programu w SYMPLU. Dodatki: Spis słów zastrzeżonych. Skorowidz.
Opracowanie przeznaczone jest dla programisty znającego przynajmniej jeden język algorytmiczny (FORTRAN, ALGOL).

● **System operacyjny GEORGE 3 — RUDAKOWA B., RUDAK R., SORMA T., Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1979, s. 289, cena 30 zł, Biblioteka WASC**

Ogólne wiadomości o systemie GEORGE 3. Organizacja pamięci zbiorów systemu PZS. Przetwarzanie zadań. Zabezpieczenie poufności informacji. Edycja zbiorów. Kompilacja i uruchomienie programów. Parametry. Przetwarzanie zdalne. Zbiory poza PZS. Przydzielanie zasobów i rozliczanie. Sprzęt i jego obsługa. Komendy systemu oraz ich skorowidz.
Opracowanie przeznaczone jest dla operatorów i programistów systemu GEORGE 3.

● **ANS — FORTRAN — BIELECKI J., SUCHENEK M., Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1979, s. 190, cena 15 zł**

Pojęcie standardu. Sposób opisu języka. Postać programu. Typy zmiennych. Identyfikacja danych i kopii. Wyrażenia. Instrukcje. Segmenty pomocnicze i procedury. Programy. Klasyfikacja nazw symbolicznych. Portabilność (przenośność) programów w FORTRANIE. Skrypt zalecany jest jako literatura obowiązkowa do przedmiotów wykładanych na kierunku informatyki Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej. Od czytelnika wymagane jest zaawansowanie w dziedzinie języków programowania wysokiego poziomu.

Dokończenie z III strony okładki

W przełożeniu na techniczny język informatyki oznaczałoby to m. in. preferowanie systemów wielodostępnych i systemów przetwarzania rozproszonego, spójnych funkcjonalnie i informacyjnie, szeroko wykorzystujących mini- lub mikrokomputery, jako środki lokalnego przetwarzania, wyposażonych w zunifikowane oraz możliwie niezawodne i proste w obsłudze urządzenia wejścia/wyjścia, a także — w interpretery języków dialogowych oraz w systemy generacji programów użytkowych, mogące zaspokoić zróżnicowane potrzeby potencjalnych użytkowników.

Mówiąc szczerze, nie widzę w tym modelu „polskiej szkoły informatyki" zbyt wiele miejsca na scentralizowane systemy z wielkimi zintegrowanymi bazami danych, oparte na importowanych superkomputerach, bo komuż mają one służyć w naszym coraz bardziej zdecentralizowanym systemie zarządzania gospodarką? Nie widzę miejsca na radosną twórczość konstruktorów sprzętu, którzy nie zechcą liczyć się poważnie z naszymi zewnętrznymi uwarunkowaniami gospodarczymi. Nie widzę też wielkiej przyszłości przed systemami informatycznymi, które „sztuczną inteligencję" zechcą stawiać wyżej od inteligencji człowieka, gdyż tym, czego nauczyło mnie wieloletnie zainteresowanie „sztuczną inteligencją", jest głębokie przekonanie o naiwności takiego założenia.

Mimo to uważam, że rezygnacja z pewnych nadmiernych aspiracji nie zuboży naszej myśli informatycznej, o ile na innym odcinku lub przy innym sformułowaniu zadań potrafi ona sprostać wymaganiom. Rzecz zresztą nie tyle w rezygnacji, co w innym źródle motywacji. W podejmowanych przez nas przedsięwzięciach w dziedzinie informatyki zbyt wiele jest fascynacji rozwiązaniami modelowymi, które wyrosły w innych warunkach lub z innych potrzeb, zbyt mało natomiast prób zrozumienia związków, jakie naszą informatykę muszą łączyć z naszą rzeczywistością społeczną i gospodarczą. Badania dotyczące tych związków prowadzone są w zbyt wąskim zakresie, wyniki tych badań nie są znane szerszemu ogółowi, zaś kadry dla informatyki kształcimy w zupełnej nieświadomości istnienia takich związków i konieczności liczenia się z nimi w przyszłej działalności zawodowej.

Jeśli zatem doceniamy potrzebę stworzenia „polskiej szkoły informatyki", ideę tę należałoby zaszczepić w pierwszym rzędzie kadrze nauczającej, a następnie — najmłodszej generacji informatyków, która — wolna od wieloletnich nawyków — łatwiej może przyswoić sobie nowe idee i twórczo je rozwijać.

Juliusz Lech KULIKOWSKI

Czy istnieje „polska szkoła informatyki"?

Rozważając losy polskiej informatyki w minionym ćwierćwieczu (tak, tak — to już pierwszy poważny jubileusz podjęcia w Polsce prac nad budową rodzimych komputerów) często uciekamy się do stereotypowych wyobrażeń o jej rozwoju. Oto kilka przykładów: *Śmiałe idee patrzących w przyszłość naukowców, którym nie mogła sprostać nieudolność wykonawców...* (stereotyp pierwszy); *Wyjątkowe wewnętrzne skłócenie środowiska informatyków, które uniemożliwia zrealizowanie jakiegokolwiek długofalowego zamierzenia...* (stereotyp drugi); *Subiektywne — zawinione przez informatyków — przeszkody, powodujące że mimo ponoszonych na nią nakładów informatyka nie daje spodziewanych efektów...* (stereotyp trzeci „a") lub *Obiektywne — zawinione przez gospodarkę — przeszkody powodujące, że mimo podejmowanych wysiłków informatyka nie daje spodziewanych efektów...* (stereotyp trzeci „b").

Jeśli nawet przyjąć, że w każdym stereotypie zawarta jest tylko mała cząstka prawdy, to taka ilość wad wystarczyłaby już do tego, by można było mówić o specyficznych cechach polskiej informatyki; jednocześnie stawia nas to w pierwszej pięćdziesiątce krajów świata (a więc jednej trzeciej ich liczby zarejestrowanej w ONZ), które mogą mówić o niedostatkach czegoś, co mimo wszystko istnieje.

Skrajna różnorodność sądów o polskiej informatyce świadczy natomiast o tym, że o naszym dwudziestopięciolatku nie potrafimy myśleć i mówić z dystansem — jak rodzice o kochanym, lecz krnąbrnym dziecku, które przedwcześnie ujawnia własny stosunek do świata, niezupełnie zgodny z teoriami dorosłych. Krótko mówiąc, łatwiej u nas o przykłady gruntownej wiedzy informatycznej, niż wiedzy o informatyce, jako o zjawisku społecznym, gospodarczym lub naukowym.

Nie ulega wątpliwości, że niektóre produkty twórczej myśli polskich informatyków zasługują na to, by stawiać je w jednym szeregu z ważniejszymi osiągnięciami naukowo-technicznymi informatyki w innych krajach, jeśli nie pod względem skali zewnętrznych oddziaływań, to przynajmniej pod względem jakości i nowatorstwa rozwiązań. Do takich osiągnięć zaliczyłbym przykładowo: konstrukcję maszyny ODRA 1204, minikomputer K-202, pierwsze prace w dziedzinie autokodów (SAKO), translatory języków wysokiego rzędu (ALGOL 1204, PASCAL) oraz prace w dziedzinie automatycznego przetwarzania informacji obrazowej (system CPO-2, język PAL).

Osobną grupę stanowią osiągnięcia techniczne, które wprawdzie były oparte na adaptacji innych rozwiązań, lecz zrealizowane w kraju przyczyniły się istotnie do postępu naukowo-technicznego w dziedzinie zastosowań informatyki. Przykładowo zaliczyłbym do tej grupy: opracowanie konstrukcji i uruchomienie produkcji maszyn ODRA 1305, R-32, minikomputera MERA 400, procesora komunikacyjnego EC 8371, czy opracowanie systemu zarządzania bazą danych RODAN.

Szereg interesujących koncepcji zawarto też w realizacjach systemowych: w założeniach niektórych rządowych systemów informatycznych (CENPLAN, SINTO), w systemie abonenckim WASC oraz w niektórych specjalizowanych systemach obiektowych.

Osiągnięcia te cechuje niekiedy duża pomysłowość w pokonywaniu trudności, co z jednej strony — dobrze świadczy o konstruktorach i projektantach, z drugiej strony jednak — nie musi znaleźć uznania w oczach specjalistów innych krajów, jako że trudności te są często specyficzne jedynie dla informatyki polskiej (na przykład: brak dużych pamięci dyskowych, wysoka zawodność niektórych rodzajów sprzętu, ograniczona możliwość korzystania z linii telekomunikacyjnych).

Drugi zarzut, który można postawić naszym osiągnięciom informatycznym — niestety, nie dający się łatwo usprawiedliwić nawet z naszego punktu widzenia — dotyczy nadmiernej indywidualności rozwiązań. Mamy więc oryginalne koncepcje rozwiązań systemowych nie liczące się jednak z modelem funkcjonowania naszej gospodarki, ciekawe rozwiązania programistyczne zrealizowane na „nie perspektywicznym" sprzęcie i udane rozwiązania konstrukcyjne, idące na przekór długofalowej polityce rozwoju sprzętu. Można by tymi rozbieżnymi działaniami obdzielić niejedno państwo spośród tych, w których — jak wiemy z podręczników ekonomii — panuje gospodarka bezplanowa.

Na paradoks zakrawa fakt, że są u nas ludzie wyznający tezę, iż koordynacja rozwoju informatyki w kraju wykracza poza niezbędne granice. Teza to w pewnym stopniu wygodna: łatwo można w jej świetle usprawiedliwić fakt, że projektujemy niekiedy inwestycje informatyczne, dla których nie mamy dostatecznego pokrycia w dostępnym sprzęcie, że zasady odpowiedzialności za ujednolicenie sprzętu i oprogramowania są więcej niż mgliste, że planujemy przyrost kadry nie mając jednolitych w skali kraju normatywów zatrudnienia w ośrodkach obliczeniowych, że wchodzimy w erę wielodostępnych banków danych bez prawnie uregulowanych zasad ich użytkowania itp., itd.

Koncentracja uwagi na efektownych rozwiązaniach systemowych, przy jednoczesnym niedocenianiu prawnych, ekonomicznych, ba — nawet inżynieryjno-systemowych podstaw ich budowy i eksploatacji, i przy zupełnej obojętności na sprawę stworzenia skutecznych mechanizmów kontroli społecznej nad tworzonymi systemami informatycznymi — to także pewien rys szczególny naszej informatyki.

Jeśli jednak postawiłem pytanie, czy istnieje coś, co można by uznać za „polską szkołę informatyki", nie chciałbym, by zabrzmiało ono ironicznie. Co więcej, sądzę, że istnieją przesłanki dla powstania takiej szkoły, rozumianej jako pewien charakterystyczny kierunek myślenia dominujący w koncepcjach oraz styl lub metoda dominująca w realizacji przedsięwzięć informatycznych. Jedną z najważniejszych przesłanek jest istnienie w kraju kadry, zdolnej (co wynika z poprzednio przytoczonych przykładów) do twórczego działania w specyficznych polskich warunkach, mających zresztą wpływ na ukształtowanie indywidualnych kierunków myślenia i sposobu działania.

Cechami charakterystycznymi „polskiej szkoły informatyki", które istnieją w zalążku, a mogłyby rozwinąć się w przyszłości, są:

- uzależnienie informatycznych koncepcji systemowych od struktur decyzyjnych i modeli zarządzania, występujących w gospodarce narodowej
- przyjęcie koncepcji informacji, jako jednego z dóbr społecznych, za które w ramach racjonalnie określonych przepisów powinniśmy wspólnie odpowiadać i z którego — w ramach tychże przepisów — wszyscy mamy prawo korzystać
- traktowanie systemów informatycznych jako narzędzi wspomagających działanie człowieka, pozostawiających mu swobodę wyboru metod przetwarzania informacji i podejmowania ostatecznych decyzji
- preferowanie rozwiązań systemowych oszczędnych sprzętowo i podporządkowanych ogólnym wytycznym, dotyczącym unifikacji sprzętu i oprogramowania.

Dokończenie na str. 40

Cena 30 zł.